LA T.S.F. POUR TOUS

N° 141
SEPTEMBRE 1936
Edition Suisse
Prix 1 fr. 50

REVUE MENSUELLE DE DOCUMENTATION PRATIQUE

PROFESSIONNELS DE LA RADIO

CE NUMÉRO SPÉCIAL
EST
CONSACRÉ
AUX

ONDES COURTES

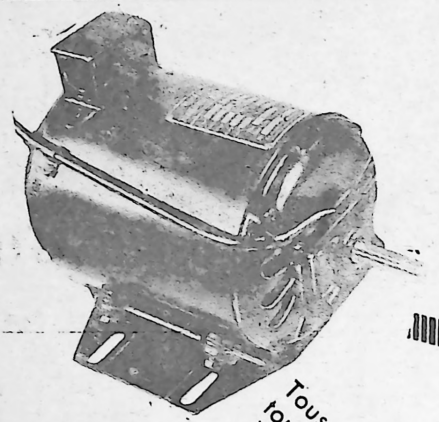
SOMMAIRE

LE TOUR DU MONDE EN UNE JOURNÉE PAR LES ONDES COURTES
par Lucien CHRÉTIEN

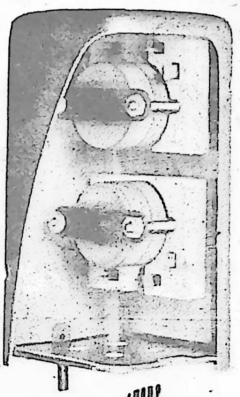
LES NOUVEAUX TUBES POUR ONDES TRÈS COURTES, par P.-L. COURIER - PROPAGATION ET RÉCEPTION DES ONDES COURTES, par L. CHRÉTIEN - UN RÉCEPTEUR HUIT LAMPES POUR ONDES DE 8 A 80 MÈTRES : LE SUPER-TRAFIC O. C., par Georges GINIAUX - UN ADAPTATEUR ONDES COURTES A LAMPE TRIODE GLAND, par P.-L. COURIER et R. BRAMERIE - LE RÉCEPTEUR TOUTES ONDES MÉTAL VIII XPS, de P.-L. COURIER et R. BRAMERIE - L'UTILISATION DES RÉGLAGES SILENCIEUX, par Louis BOË - LA RÉCEPTION MODERNE DE LA TÉLÉVISION, par M. LEEUWIN - SUR LA RÉALISATION DES RÉCEPTEURS TOUTES ONDES, par P.-L. COURIER MONTAGES ÉTRANGERS - ETC...

ET LE TABLEAU COMPLET AVEC HORAIRES DES ÉMISSIONS MONDIALES ACTUELLES SUR ONDES COURTES
dressé par Pierre-Louis COURIER

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR, 40, RUE DE SEINE - PARIS (6e)



4 spécialités 4 sécurités



MOTEURS

Tous les petits moteurs pour toutes utilisations à la maison, à l'usine, à la ferme, jusqu'à 1 CV.

Alternatifs, Asynchrones, Synchrones, Continus, Universels.

BOBINAGES POUR T.S.F.

Sur noyaux de fer stabilisé NEOSID.

Gamme complète 465 Kcs pour lampes séries nouvelles.

Noyaux à poudre de fer NEOSID nus ou bobinés.

ERA UNIS FRANCE

RAGONOT

COMMUTATRICES

Continu-alternatif pour alimentation de postes et d'amplificateurs B.F.

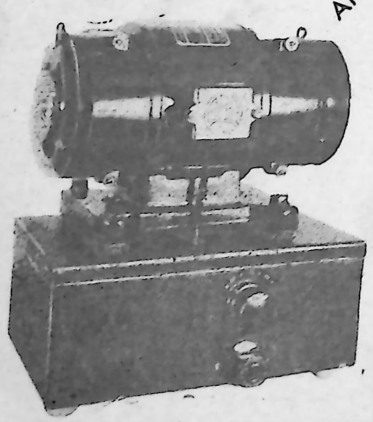
Convertisseurs haute et basse tensions pour émissions.

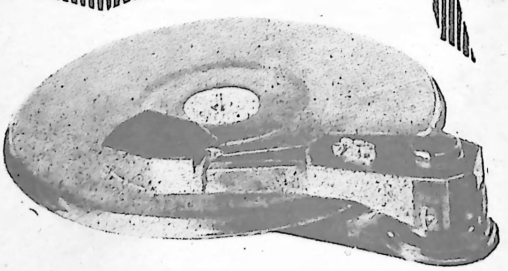
Alternateurs haute fréquence.

TOURNE-DISQUES

Synchromoteurs pour courant alternatif.

Electromoteurs universels pour fonctionnement sur secteur ou batteries d'autos.



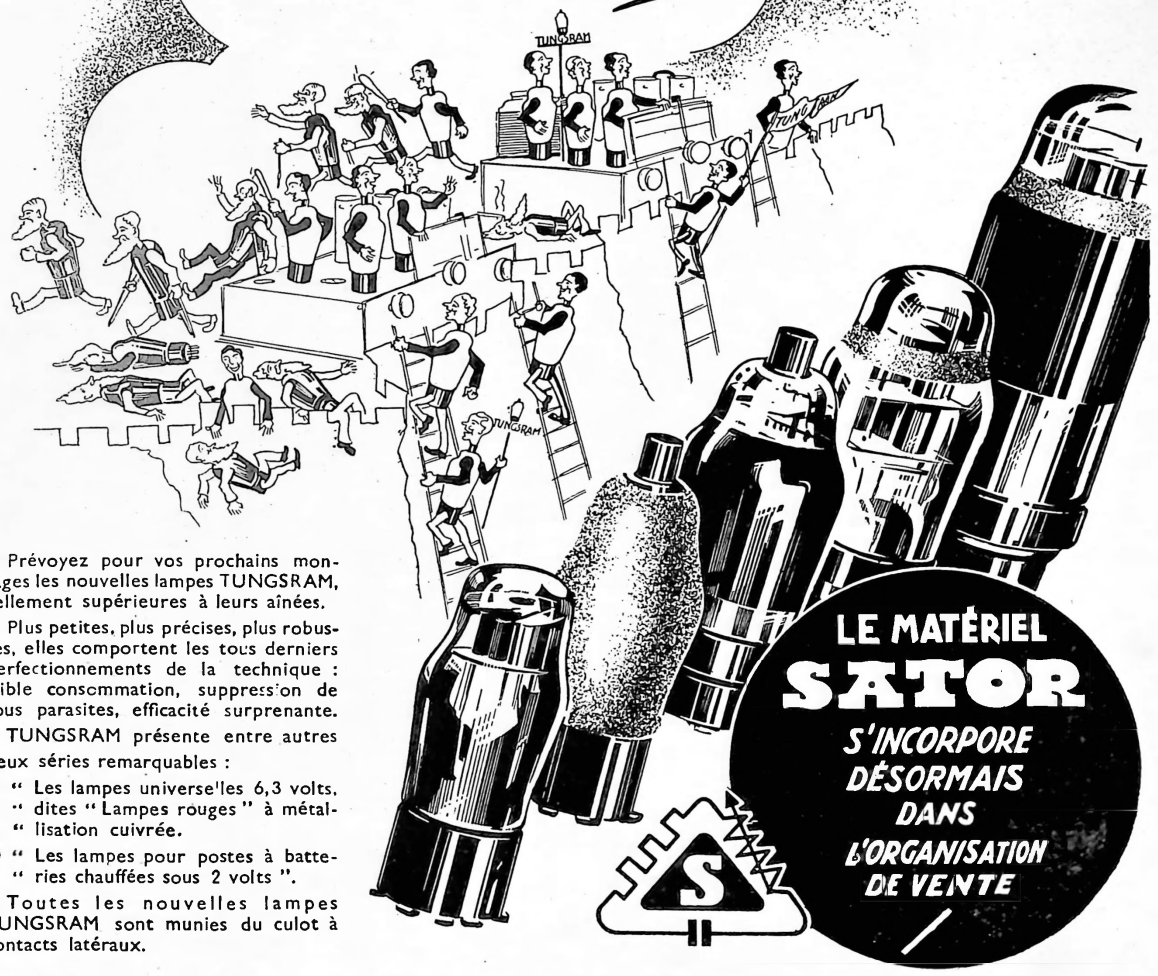


ET E. RAGONOT

les grands spécialistes des petits moteurs, 15, Rue de Milan, Paris, Tr. 17-60

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

A l'assaut de la routine



Prévoyez pour vos prochains montages les nouvelles lampes TUNGSRAM, tellement supérieures à leurs aînées.

Plus petites, plus précises, plus robustes, elles comportent les tous derniers perfectionnements de la technique : faible consommation, suppression de tous parasites, efficacité surprenante.

TUNGSRAM présente entre autres deux séries remarquables :

- " Les lampes universelles 6,3 volts, dites " Lampes rouges " à métallisation cuivrée.
- " Les lampes pour postes à batteries chauffées sous 2 volts ".

Toutes les nouvelles lampes TUNGSRAM sont munies du culot à contacts latéraux.

TUNGSRAM

112 bis, RUE CARDINET - PARIS (17e) - TÉLÉPHONE : WAGRAM 29-85

La " T. S. F. pour Tous " est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio

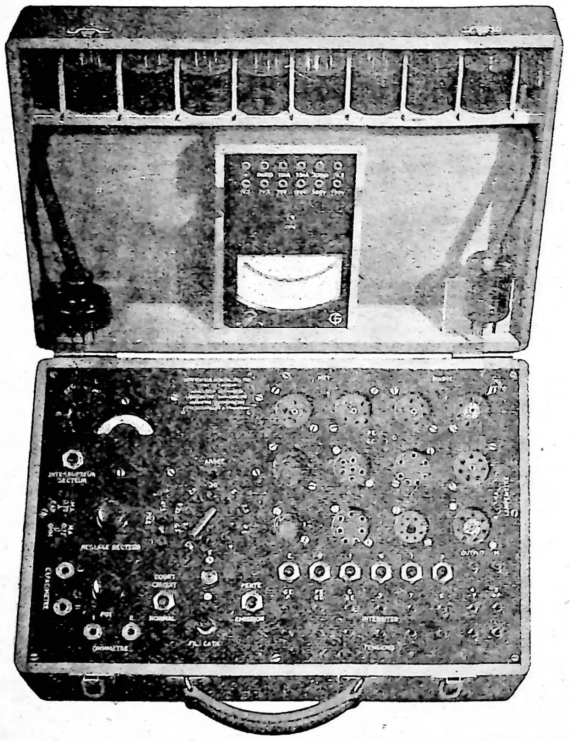
F. GUERPILLON & Cie

TÉLÉPHONE
ALEsia 00-93

Siège Social : 64 Avenue Aristide Briand, **MONTROUGE**

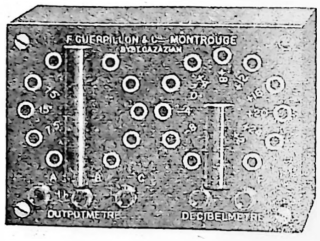
USINES : MONTROUGE (Seine) - AVON-FONTAINEBLEAU (Seine-&-Marne)

TECHNIQUE NOUVELLE du CONTROLE et du DÉPANNAGE



VÉRIFICATEUR GÉNÉRAL

réunissant : **LAMPEMETRE** par secteur, contrôlant **élément par élément,** toutes les lampes européennes et américaines; **DEPANNEUR** complet pour vérification d'un poste en fonctionnement sans démonter le châssis; **CONTROLEUR UNIVERSEL** à haute sensibilité; **OHMMETRE** et **CAPACIMETRE** à lecture directe; **OUTPUTMETRE;** série de **BOUCHONS.**

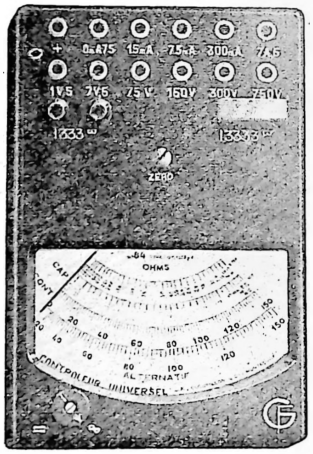


ADAPTATEURS s'adaptant instantanément aux **CONTROLEURS UNIVERSELS** et les transformant en :

1° **OHMMETRE-CAPACIMETRE** à lecture directe (de 1 ohm à 3 mgs et de 300 mmf. à 20 mf.);

2° **OUTPUTMETRE-DECIBELEMETRE;**

3° **VOLTMETRE-AMPLIFICATEUR.**



MULTIMÈTRE

réunissant : **VOLTMETRE-AMPLIFICATEUR à lecture directe** pour alternatif (haute et basse fréquence) et continu; **CONTROLEUR UNIVERSEL** à haute sensibilité; **OHMMETRE et CAPACIMETRE** fonctionnant **sous tension service; VERIFICATEUR** de l'isolement et de courant de fuite de tous condensateurs; **SOURCE** d'énergie électrique en alternatif et en continu, de 1 à 300 v.

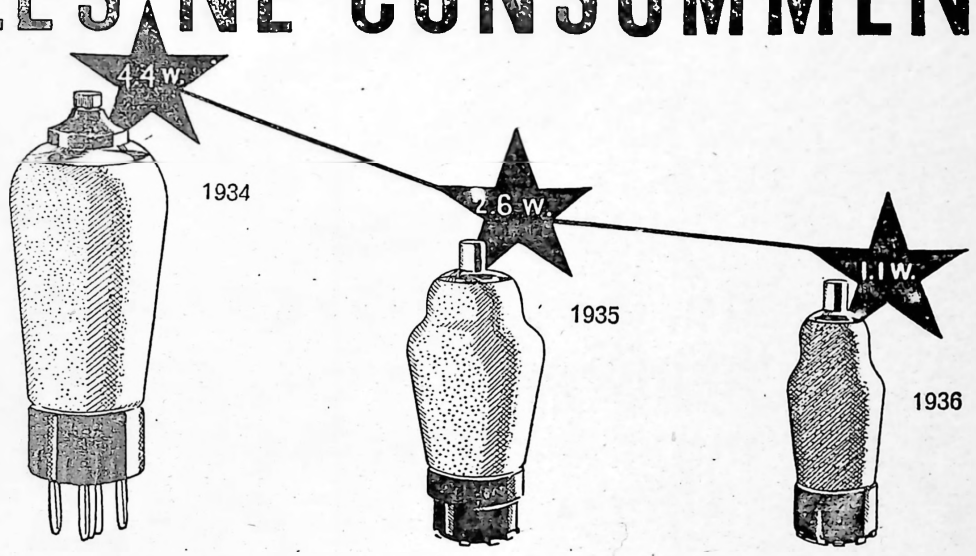
CONTROLEURS UNIVERSELS

fonctionnant sur continu et alternatif. Onze sensibilités : 1 v. 5 - 7 v. 5 - 75 v. - 150 v. - 300 v. - 750 v. - 0 mA 75, 15 mA, 75 mA, 300 mA, 7 A. 5. Haute sensibilité : 1.333 ohms par volt. Suppression du correcteur de température grâce à nos nouveaux redresseurs. Possibilité de faire fonctionner, grâce à nos **ADAPTATEURS** en : **OHMMETRE, CAPACIMETRE, OUTPUTMETRE, DECIBELEMETRE** et **VOLTMETRE-AMPLIFICATEUR à lecture directe.**

LABORATOIRE D'ESSAIS POUR LES CLIENTS - NOTICES FRANCO SUR DEMANDE

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous" c'est la meilleure des références

ELLES NE CONSOMMENT



QUE 0,2 AMPÈRE

LES NOUVELLES LAMPES ROUGES TRANSCONTINENTALES

Leur nouvelle cathode 6,3 V. - 0,2 A. n'absorbe que 1,26 W. et atteint en 10 secondes sa température de fonctionnement. La création de cette nouvelle cathode a permis la fabrication d'une série unique pour alimentation par : courant alternatif ★ courant alternatif et continu (postes universels) ★ batterie de voiture.

Dans tous les cas l'économie de courant est considérable. C'est ainsi qu'un poste-voiture utilisant 6 lampes de la série rouge ne demande pour le chauffage que I,4 A. à la batterie.

Autres avantages des nouvelles lampes de Technique Transcontinentale :

Très faible encombrement ★ Réduction des ponts mica au strict minimum ★ Anodes pleines et couche de carbone à l'intérieur du verre supprimant tous les effets parasites et l'effet " S " ★ Gamme très complète, particulièrement en B. F. ★ Culot type P à contacts latéraux.

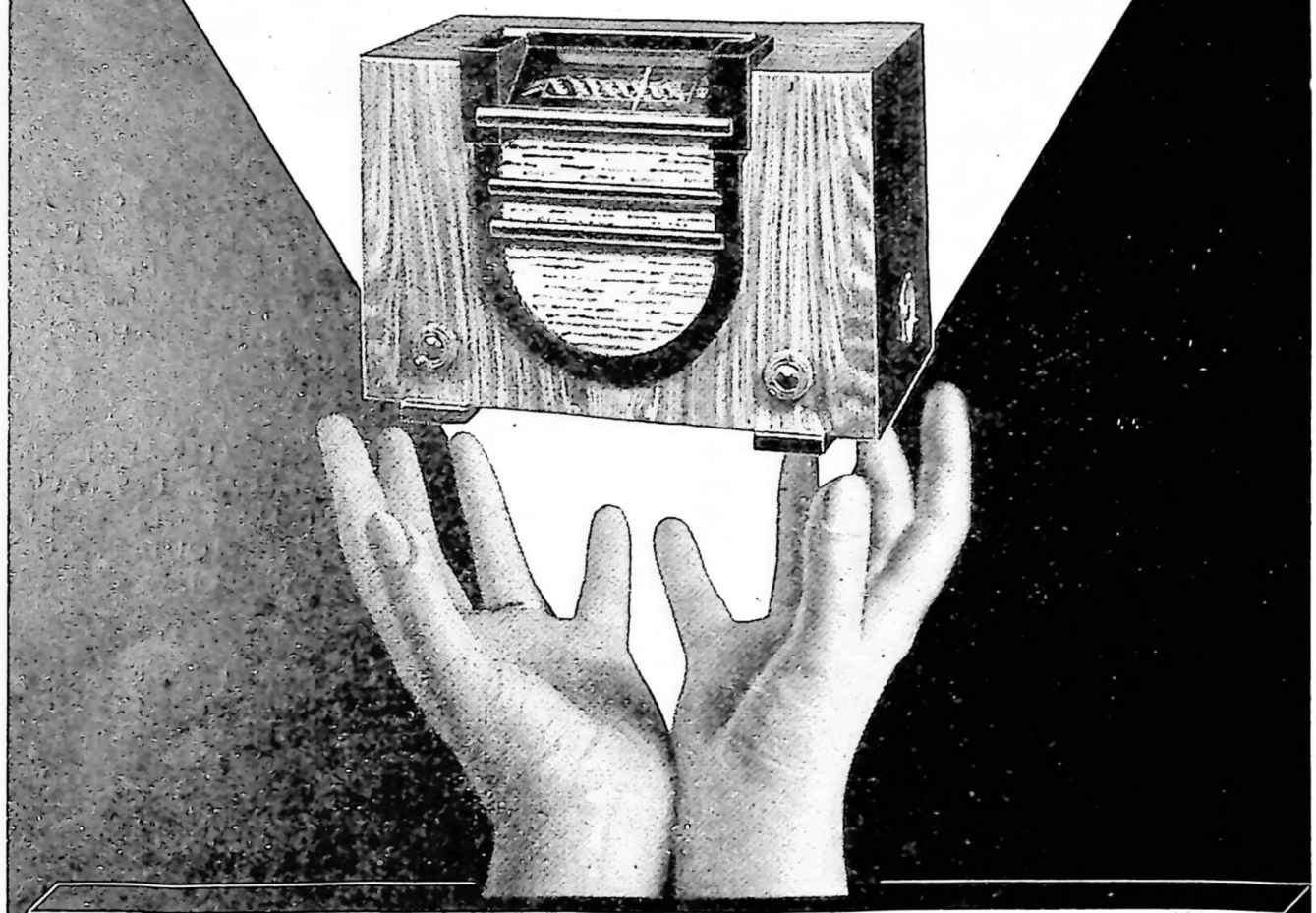
Les nouvelles lampes Technique Transcontinentale série rouge ont leur place marquée dans tous les postes vraiment modernes.

TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE
POUR LA RADIO EUROPÉENNE

E.W.

Au Salon
de Septembre, le
principal point de
mire du progrès est
le Stand du plus
célèbre Créateur
de matériel Phono
Vous y verrez
du nouveau
Radio Phono
BRAUN
ETABLISSEMENTS MAX BRAUN
SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE, CAP. 80.000 FRS
Bureaux et Ateliers : 31, Rue de Tlemcen
PARIS-20e — Téléphone Ménilmontant 47-76

LA RADIO DE QUALITE POUR TOUS



70 fr. A LA COMMANDE — **12 MENSUALITÉS DE 94 fr.** — **A LA LIVRAISON 70 fr.**

PRIX : 1.150 frs

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU "SUPERVOX 537A" TOUTES ONDES

SUPERHÉTÉRODYNE 5 lampes de haut rendement à caractéristiques américaines.
FONCTIONNE sur secteur alternatif 110-220 Volts, 50 périodes (25-50 périodes sur demande).
GAMMES : 19-55/200-580/1000-2000 mètres.
CIRCUITS H.F. et M.F. à Fer. Transfos M.F. accordés sur 472 Kc.
ANTIFADING.
INTERRUPTEUR Volume Contrôle à action progressive.
LECTURE DIRECTE en longueurs d'ondes et noms de stations sur **grand cadran lumineux** à visibilité totale.
Trois couleurs différentes pour O.C., P.O., G.O.
DIFFUSEUR ELECTRODYNAMIQUE de qualité.
PRISE PICK-UP.

UN SUPERHÉTÉRODYNE S'ACHÈTE CHEZ SON INVENTEUR

RADIO-L.L.

INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE
5, RUE DU CIRQUE

PUBLI-RADIO

BON POUR UNE DÉMONSTRATION GRATUITE A DOMICILE, VALABLE CHEZ L'UN DE NOS 1.200 AGENTS, FRANCE, ALGÉRIE, TUNISIE

Nom.....
Adresse.....

Sans aucun engagement de ma part, veuillez me faire une démonstration gratuite à domicile.

DÉCOUPER CE BON ET L'ADRESSER A **RADIO-L.L.**, 5, RUE DU CIRQUE — PARIS (8e)

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio

Revendeurs

LES RECEPTEURS de SERIE SU.GA 1937 SE CARACTERISENT PAR

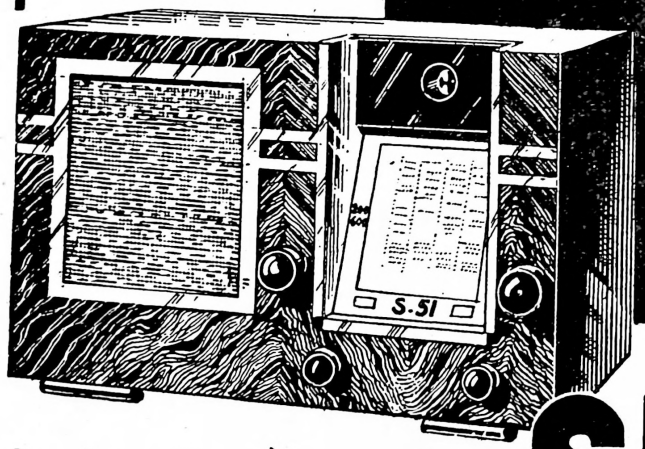
DE NOUVEAUX BOBINAGES RAD'O-MAGNÉTIQUES, D'UNE TRÈS GRANDE STABILITÉ ET ASSURANT DES RENDEMENTS EXTRAORDINAIRES.

DE NOUVELLES DISPOSITIONS MÉCANIQUES FACILITANT LES RÉGLAGES ET DONNANT TOUTE SÉCURITÉ D'EMPLOI.

UNE GRANDE SIMPLICITÉ DU CABLAGE DES CHASSIS.

DE TRÈS BELLES PRÉSENTATIONS MODERNES.

DES PRIX TRÈS INTERESSANTS.



Supériorité Garantie

faites une bonne saison avec **SU.GA**

17, rue Ligner - PARIS-20e

Téléphone : Roquette 37-62 à 66

Hollard

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

a la page du progrès

LA MEMBRANE

organe essentiel du haut-parleur comporte les derniers perfectionnements de la technique américaine, résultat de longues études et d'expériences confirmées.

SOUPLESSE — D'une très grande souplesse, la nouvelle membrane rayonnée est allégée sur les bords et l'homogénéité de sa contexture parfaite.

Sa fabrication par nervure permet d'obtenir une extrême légèreté d'où une plus grande fidélité de reproduction.

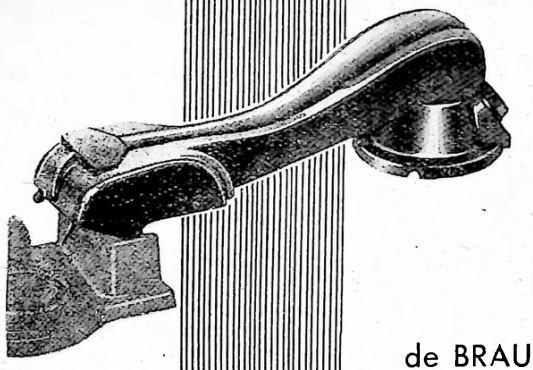
INDÉFORMABLE — A l'épreuve de l'humidité, cause de détérioration des haut-parleurs, la composition de la nouvelle membrane ne subit aucune déformation à l'usage.

HAUT-PARLEUR ELECTRO-DYNAMIQUE

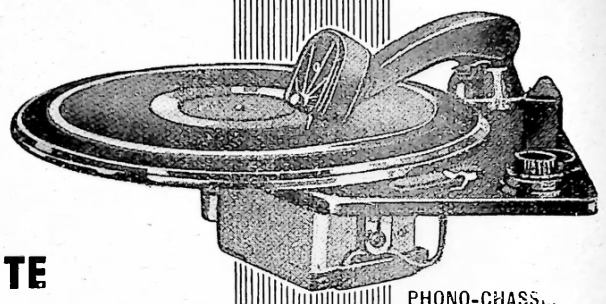
CLEVELAND

équipé de la nouvelle **MEMBRANE RAYCONE** à anneaux apériodiques

33, RUE BOUSSINGAULT - **PARIS (13e)** — TÉLÉPHONE **GOB. 45-91**



Pick-up 101



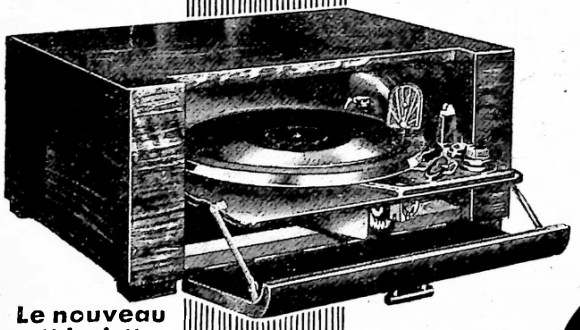
PHONO-CHASSIS

LE MERITE

de BRAUN n'est pas seulement de créer des appareils qui donnent aux utilisateurs les satisfactions qu'ils en attendent, mais encore de contribuer, par des ventes importantes, à accroître le mouvement d'affaires entre Constructeurs et Commerçants, entre Commerçants et leurs Clients.

Par conséquent, les Etablissements MAX BRAUN apportent leur contribution à l'enrichissement du Commerce français, à l'amélioration des conditions d'existence de tous Ceux qui œuvrent — de l'atelier au magasin — avec des appareils BRAUN, reconnus de bonne qualité, dont les prix sont moindres et dont le fonctionnement garanti justifient leur vogue, leur réputation.

Veuillez vous documenter sur les appareils reproduits ci-contre, en même temps que sur l'ensemble des créations BRAUN.

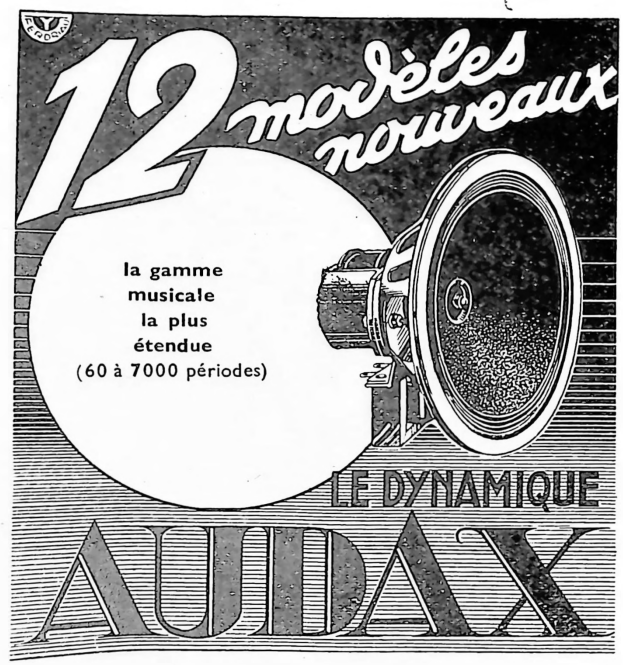


Le nouveau "tiroir" ULTRALUX 401

ETABLISSEMENTS MAX BRAUN
Société à responsabilité limitée, Capital 80.000 fr.
31, Rue de Tlemcen, Paris-20e
Téléphone : Ménilmontant 47-76

BRAUN

ADAC

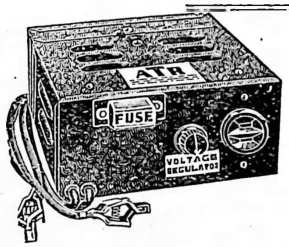


45, Avenue Pasteur à MONTREUIL-SOUS-BOIS (Seine)
Agent à Paris : COLTÉE-CHAUMONT, 173, Avenue de Clichy

AUDIOLA

110 volts ALTERNATIF PARTOUT
sur le SECTEUR CONTINU
ou sur une BATTERIE DE VOITURE

Les Inverters AUDIOLA



vous permettent d'alimenter tous les appareils exigeant 110 volts alternatif sur le secteur continu ou sur accus 6 volts et 12 volts

- Appareil très simple qui se branche sur une prise de courant continu et fournit du 110 volts alternatif 50 périodes.
  PUISSANCE : 200 watts.
- Modèles également pour 6 volts et 12 volts (accus) donnant 50 et 100 watts alternatif.

DEMANDEZ NOTICES INVERTER. LE NOUVEAU CATALOGUE GÉNÉRAL 1936-1937 EST PARU

AUDIOLA 5 et 7, Rue Ordener - PARIS (18e)
Botzaris 83-14 (3 lignes groupées)

VISSEAUX

la lampe de France

L'OCTODE EK2

NEUTRODYNÉE

LA MERVEILLE DE LA NOUVELLE SÉRIE ROUGE

La nouvelle octode a de qui tenir : elle appartient à la grande famille des octodes dont l'apparition, il y a deux ans, fut considérée comme une date marquante dans l'histoire des tubes de T.S.F. La EK 2 est incomparable pour la réception des ondes courtes, en particulier pour les émissions de télévision à haute définition sur des longueurs d'ondes de 5 à 10 mètres. Le glissement de fréquence déjà très faible dans l'AK 2 a été encore réduit dans la nouvelle EK 2. Une petite capacité de neutrodynage entre les grilles 1 et 4 compense le couplage électronique entre la grille de commande et la grille d'oscillation. L'octode EK 2, comme toutes les nouvelles lampes rouges de la Technique Transcontinentale, présente les avantages suivants : *Economie de courant (nouvelle cathode* 6,3 V. - 0,2 A.*)* ★ *Très faible encombrement* ★ *Réduction des ponts mica au strict minimum* ★ *Anodes pleines et couche de carbone à l'intérieur du verre supprimant tous les effets parasites et l'effet "S"* ★ *Culot à contacts latéraux.* Les nouvelles lampes Technique Transcontinentale Série Rouge ont leur place marquée - une place de choix - dans tous les postes vraiment modernes.

TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE
POUR LA RADIO EUROPÉENNE

E.W.

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

Douzième année — Septembre 1936 — Numéro 141

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. ETIENNE CHIRON, Directeur de *LA T.S.F. POUR TOUS*

Abonnement	par an
France	36 fr.
Etranger (Convention internat.)	45 fr.
— (n'ayant pas adhéré à la Convention internationale)	50 fr.

Directeur
ETIENNE CHIRON
Téléphone : DANTON 47-56

COMPTES DE CHÈQUES POSTAUX :
France, Paris 53.35
Belgique N° 1644.60
Suisse I.33.57

Pour recevoir "L'Encyclopédie de la Radio" ajoutez : France 4 francs; Etranger 6 francs

A NOS LECTEURS

Nous recommandons tout spécialement à nos lecteurs au numéro, de souscrire à l'abonnement de fin d'année

AU PRIX SPÉCIAL DE 10 FRANCS

Ce qui leur donnera pour les mois de Septembre, Octobre, Novembre et Décembre

TOUS LES AVANTAGES DES ABONNÉS D'UN AN

■

La possibilité de faire connaissance avec la merveilleuse Encyclopédie de la Radio, qui sera encartée mensuellement par feuilles de 16 pages dans chacun des numéros de Septembre à Décembre.

■

La certitude d'avoir toujours votre numéro chez vous dès parution, sans vous causer

LE MOINDRE DÉRANGEMENT

■

FAITES UN ESSAI...

CELA NE VOUS COUTERA RIEN..., au contraire vous pourrez ainsi réaliser une ECONOMIE de 6 francs en 4 mois sur l'achat au numéro de " La T.S.F. pour Tous ".

■

Pour nos abonnés d'un an qui voudraient se constituer gratuitement une

BELLE BIBLIOTHÈQUE TECHNIQUE

nous leur rappelons que l'abonnement de trois ans à " La T.S.F. pour Tous " est **intégralement** remboursé en livres **à choisir dans notre catalogue.**

DEMANDEZ-NOUS LES CONDITIONS SPÉCIALES

La " T. S. F. pour Tous " est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio

ABONNEMENTS DE FIN D'ANNEE

AU PRIX SPÉCIAL DE 10 FRANCS

●

DONNANT DROIT AUX AVANTAGES SUIVANTS

1° au numéro spécial de Septembre, aux numéros d'Octobre-Novembre et Décembre de "La T.S.F. pour Tous"

Permettant une économie de 6 francs sur l'achat au numéro;

2° donnant droit à l'encartage dans ces 4 numéros des fascicules de 16 pages de l'**Encyclopédie de la Radioélectricité**

Profitez de ces avantages et abonnez-vous sans tarder

Monsieur. — Veuillez m'inscrire pour un abonnement de fin d'année au prix spécial de 10 francs que je vous adresse par mandat, ou chèque ou à votre compte chèque postaux.

Votre nom .....

Votre adresse .....

PARIS 53-35
BELGIQUE 1644-60
SUISSE I 33-57

BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER A ÉTIENNE CHIRON ÉDITEUR 40, RUE DE SEINE PARIS-VI^e

LES ÉDITIONS ÉTIENNE CHIRON

EXPOSENT AU 13^E SALON DE LA T. S. F.

du 3 au 13 Septembre **AU GRAND PALAIS**

(STAND N° 7 COUPOLE D'ANTIN)

Abonnés et lecteurs, ne manquez pas de nous rendre visite pendant les 10 jours de cette grande manifestation de l'industrie radioélectrique. Vous trouverez à notre stand l'ensemble des ouvrages de T.S.F. et les toutes dernières nouveautés de notre librairie technique. Votre visite vous sera profitable.

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

EDITORIAL

A LA RECHERCHE DES ONDES COURTES [1]

LES AVANTAGES

Les ondes courtes ont des ailes qui les emportent jusqu'aux antipodes. Leur logique n'est pas la nôtre : Radio-Colonial est inaudible à 150 kms de Paris, seulement, on y entend fort bien Java. La puissance n'y fait pas grand chose. Les plus puissantes stations ne dépassent guère 50 kilowatts et ces stations tracent autour du Monde un réseau ininterrompu, aux mailles serrées et parfaitement solides. Jadis, pendant les mois d'été, une puissance de 80 kilowatts n'assurait qu'une liaison insuffisante et précaire entre l'Europe et l'Amérique du Sud. A l'heure actuelle, une station de quelques kilowatts permet une liaison téléphonique à peu près certaine. L'antenne comporte un pylône de quelques mètres, alors que les antennes de jadis, destinées aux ondes longues de 15.000 à 20.000 mètres, exigeaient la construction de dizaines de pylônes, d'une hauteur de plusieurs centaines de mètres... Le poste transmetteur était une véritable centrale électrique aux rouages compliqués; aujourd'hui, c'est un meuble à peine plus encombrant qu'une armoire.

ROLE DES AMATEURS

Les ondes courtes étaient absolument méconnues naguère. On considérait d'ailleurs qu'une longueur d'onde de 600 mètres était bien trop courte pour permettre des liaisons à grande distance. Quant aux ondes de 200 mètres, on pensait que c'était l'extrême limite pratiquement accessible et que ce rayonnement ne pouvait guère permettre de transmissions à plus de quelques kilomètres...

Les amateurs, sans s'embarrasser de considérations théoriques, démontrèrent magnifiquement que tout cela était ridiculement faux et que les ondes courtes, avec quelques watts, permettaient de correspondre avec les antipodes. Quelques watts ! Les plus modestes lampes électriques d'utilisation courante brûlent 25 ou 30 watts...

ETRANGETE DES ONDES COURTES

Nous avons déjà dit plus haut à quelle étrange logique semble obéir le rayonnement des ondes courtes. C'est précisément ce qui explique pourquoi on pensait qu'elles ne pouvaient couvrir de grandes distances. On constatait, autour de la station, que le signal reçu décroissait rapidement pour disparaître entièrement au bout de quelques dizaines de kilomètres. On ne soupçonnait pas l'existence d'une zone de silence et l'on n'imaginait pas qu'au delà de cette zone, le signal englouti allait surgir de nouveau pour atteindre les plus lointains continents.

Et puis — encore — les faits ont bien rarement cette simplicité schématique. Des facteurs autres que la distance interviennent : hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, longueur d'onde, forme de l'antenne, etc., etc... Pour relier d'une manière sûre deux points du globe il existe, à chaque heure, une longueur d'onde plus favorable, longueur d'onde qui dépend encore de la saison. C'est l'expérience qui permet de déterminer ces meilleures conditions et, étrangeté encore plus grande, on a pu observer que la longueur d'onde la plus favorable pouvait différer d'une année à l'autre.

Dans certaines conditions, le rayonnement peut faire une fois, ou même deux ou trois fois le tour du monde. L'écoute permet d'entendre ainsi des échos successifs de plus en plus faibles, mais cependant, parfaitement perceptibles.

LES PARASITES

On observe facilement que les brouillages causés par les perturbations atmosphériques deviennent de plus en plus faibles à mesure que la longueur d'onde diminue. Il arrive souvent que les parasites rendent toute réception impossible sur les ondes moyennes alors que la réception est pure de tout brouillage sur 19 ou 20 mètres. Il est inutile de souligner combien cet avantage est considérable quand on sait qu'il n'existe pas de système antiparasites pratiquement efficaces ou, tout au moins, applicables aux récepteurs de radiodiffusion du modèle courant.

---

(1) N. D. L. R. — Sur ce même sujet, pour plus de détails, nous récommandons à nos lecteurs l'ouvrage de Vulgarisation de notre Rédacteur en chef : *Ondes courtes et Ondes très courtes*, par L. Chrétien, 1 volume de 236 pages. Prix : 20 francs. E. Chiron, éditeur.

En réalité, les ondes courtes permettent souvent d'obtenir de confortables auditions alors qu'il faut renoncer à toute écoute des autres longueurs d'ondes. Elles constituent par conséquent une inestimable ressource.

Ajoutons à cela qu'elles permettent de varier presque à l'infini, le menu quotidien. On peut prendre le café au son d'une musique new-yorkaise, entendre, en se rasant, le cri de l'oiseau-lyre qui vit dans le « Bush » australien, dîner au son d'une musique qui vient de Tokio, commenter, avant de se coucher, des nouvelles qui viennent directement de Rio-de-Janeiro, etc., etc...

INCONVENIENTS ?

Combien d'auditeurs savent profiter de ces avantages ? Je n'ose écrire un pourcentage et, pourtant, presque tous les récepteurs permettent la réception des ondes courtes. Un appareil qui ne comporte pas une ou deux gammes d'ondes courtes serait jugé insuffisant... Lorsque l'appareil vient d'être installé, l'heureux propriétaire place le commutateur sur la position O.C. Il tourne fébrilement le condensateur. Le plus souvent, il n'entend que des rafales de signaux morses automatiques qui claquent comme des bruits de mitrailleuses. Il recommencera quelques fois l'expérience avec un résultat toujours aussi décevant et ne tardera pas à conclure que tout ce qu'on raconte sur les ondes courtes est une mauvaise plaisanterie... Un peu plus tard, il se spécialisera dans l'écoute de Radio-Toulouse et de Radio-Paris...

Quand on lui parlera d'entendre New-York dans l'après-midi ou Sydney dans la matinée, il aura un sourire entendu et haussera tranquillement les épaules...

Il aura tort.

APPRIVOISER LES ONDES COURTES

Il aura tort. Pour profiter des avantages insoupçonnés des ondes courtes, il faut apprendre à les connaître. C'est un domaine assez fantaisiste mais où règne cependant quelques **certitudes statistiques.** Cela veut dire qu'à une heure donnée, on pourra, avec des **chances de succès,** tenter d'écouter une longueur d'onde donnée. Il ne faut nullement confondre cela avec une **certitude absolue.** Les règles à connaître sont simples et peuvent s'exprimer en peu de mots; nos lecteurs les trouveront plus loin. On comprendra qu'écouter au hasard ne peut amener que des résultats décevants.

Ajoutons encore que la précision des réglages doit être considérablement plus grande sur les ondes courtes. Dans un espace du cadran où il y a place pour dix stations sur ondes moyennes, on peut montrer qu'il y a place pour 150 ou 200 stations d'ondes courtes : En explorant rapidement, on peut passer sur des réglages où transmettent des stations puissantes, **sans soupçonner leur présence.**

LE PRESENT NUMERO

Nos lecteurs trouveront, dans le présent numéro, les indications précises qui leur permettront d'apprivoiser les oiseaux fantasques que sont les ondes courtes.

Nous avons établi une liste officielle précise des stations d'ondes courtes — mieux encore, nous avons établi un liste commentée où ne figurent que des stations que nous avons entendues nous-mêmes.

Enfin, dans ce numéro, on trouvera la description d'un récepteur spécialement étudié pour les ondes courtes et de quelques précautions générales à prendre dans l'étude des récepteurs spéciaux.

LE TOUR DU MONDE EN UNE JOURNÉE
PAR LES ONDES COURTES

Par Lucien CHRÉTIEN, Ing. E. S. E.

On peut, sans crainte d'un démenti, avancer que sur cent auditeurs, quatre-vingt-dix-huit n'utilisent jamais les bandes d'Ondes Courtes. Pourquoi ?

La réponse à ce simple interrogatif ne peut être donnée sans quelques phrases. Il n'y a pas une seule raison; il y en a plusieurs.

En premier lieu, peut-être, il faut citer la difficulté de la recherche. On peut passer sur le réglage d'une station, même très puissante, sans soupçonner qu'elle est là. Les systèmes démultiplicateurs des condensateurs sont généralement insuffisants pour l 'écoute des ondes courtes. Le moindre jeu dans les engrenages, la moindre irrégularité deviennent sensibles. Pour découvrir une station, il faut se livrer à une exploration minutieuse du cadran, et cela, d'autant plus que les graduations des cadrans sont généralement fausses. Le même point du cadran correspond le plus souvent à deux longueurs d'ondes, ou même parfois, à quatre, qui varient du simple au double.

D'autre part, les émissions offrent de grandes irrégularités de propagation. Ces irrégularités (nous allions écrire : ces fantaisies) sont aujourd'hui à peu près classées et cataloguées. Mais il faut les connaître.

Vouloir entendre New-York, sur 31 m., dans l'après-midi, c'est perdre son temps; aussi bien que de vouloir écouter Radio-Colonial à 200 km. de Paris. Il y a des « zones de silence » autour des émetteurs...

En dehors de ces irrégularités... presque régulières; il en est d'autres qui n'obéissent à aucune loi connue. Pendant un quart d'heure, vous entendez Tokio avec la même puissance que Radio-Paris et, brusquement, l'émission s'engloutit dans un insondable néant. Il n'en surgit plus que quelques bribes inintelligibles. Inutile d'insister : les conditions de propagation ont brusquement changé.

Il faut savoir qu'à une heure donnée, on peut tenter d'entendre une station qui transmet sur telle longueur d'onde. Cependant, cette connaissance n'a rien d'absolu. Plutôt qu'une certitude, c'est une probabilité.

C'est pour cela que le domaine des ondes courtes est un peu celui de l'arbitraire.

D'aucuns affirment que c'est un charme de plus. La pêche à la ligne perdrait les trois quarts de ses attraits si on avait la certitude de prendre un poisson à chaque coup de ligne. Il faut perfectionner des astuces, monter des lignes extra-sensibles, lutter de ruse avec le poisson. L'écoute des ondes courtes participe un peu de ce sport. Entendre Tokio, ou Sydney, même si l'émission n'a rien de sensationnel possède un charme intense dont un élément important est l'attrait de la difficulté vaincue.

Beaucoup d'auditeurs n'ont aucune idée des possibilités de leur récepteur pour l'écoute des ondes courtes. Un modeste appareil à quatre lampe, comportant :

Une Octode (changement de fréquence)
Une M F à pente variable 425 kc.
Une duo-diode-triode (détection régulation)
Une penthode finale

peut donner sur antenne intérieure la réception de stations comme Tokio, Buenos-Aires, Chicago...

Le tout est de savoir quand, et comment écouter ces stations.

Or, c'est précisément le but du présent article. Nous allons passer en revue les principales stations; celles qu'on peut entendre à peu près à coup sûr, en commençant par les ondes les plus longues.

*
**

Au-dessus de 51 mètres, il y a peu de stations intérressantes et, d'autre part, les conditions de propagation sont telles que l'écoute à grande distance n'est possible que fort tard dans la nuit.

La première station qu'on puisse écouter régulièrement est celle du *Vatican, indicatif H. V. J., longueur d'onde* 50 m. 26 (5969 Kc/s) — *puissance* 10 *kilowatts*. La station du Vatican transmet chaque soir de 20.00 à 20.15 et le dimanche à 11.00 (elle est inaudible chez nous à cette heure). L'émission du soir est très facile à entendre, avec le plus simple récepteur et l'installation la plus modeste. La puissance de réception est considérable et la qualité de l'émission excellente.

Les transmissions comportent généralement des bulletins d'informations religieuses soit en italien, soit, certains jours, en français. En cas d'un événement romain intéressant les catholiques du monde entier, une émission spéciale a généralement lieu, toutefois la longueur d'onde est alors de 19 m. 84 (nous aurons l'occasion de revenir sur ce point).

Exactement sur la longueur d'onde de 50 m. on trouvait jusqu'à ces temps derniers la puissante *station de Moscou*. Mais aujourd'hui, les émissions semblent interrompues et l'on trouve Moscou sur 25 mètres.

*
**

La station de Zeesen (Allemagne) indicatif D. J. C., transmet sur 49 *m.* 83 (6020 Kc/s), *avec une puissance de* 5 *KW*. Les émissions ont lieu régulièrement chaque jour de 18 heures à 22 h. 30 et de 23 h. 05 à 0 h. 30. Elles comportent des retransmissions des autres stations allemandes, des bulletins de presse ou d'informations, des nouvelles sportives, etc... Cette station peut être entendue très facilement dès le crépuscule. Sa modulation est excellente.

Sur 49 m. 67, à partir de 23 ou 24 heures, on découvrira éventuellement *la station de Boston*. Les émissions ne sont pas quotidiennes; elles ont lieu les lundi, mardi et jeudi de minuit à 2 heures.

***

Malgré sa puissance relativement faible on entend généralement bien la station expérimentale *de Vienne O. I. K. 2*, qui transmet en semaine de 15 à 23 heures (l'émission du samedi est prolongée jusqu'à 24 heures). L'audition est généralement assez stable.

***

La longueur d'onde de 49 m. 18 est occupée par deux stations américaines : *Boundbrook W3XAL — puissance 35 KW et Chicago W 9 X F — puissance 10 KW*. Rien d'étonnant, par conséquent, si l'on observe des interférences. Toutefois, les heures de travail des deux stations n'étant pas exactement les mêmes, on peut parfois saisir une confortable audition.

Et puis, il faut tenir compte du fading. Les fantaisies de ce dieu malin font apparaître tantôt une station et tantôt l'autre. En ce domaine, il faut prendre les choses comme elles viennent.

***

La longueur d'onde de 49 m. 1 est, elle aussi, occupée par plusieurs émissions, mais l'une d'elle est si puissante, qu'elle efface complètement les autres. Il s'agit de la station de Daventry G. S. L. qui relaie, à certains moments, les programmes anglais.

***

Avec W 8 X K. — Pittsburgh, longueur d'onde 48 m. 86 — 6140 Kc/s — nous regagnons l'Amérique du Nord. Grâce à sa puissance de 40 KW, Pittsburgh est une station qu'on peut entendre très facilement, pour peu qu'on ait le courage d'attendre jusqu'à 3 heures du matin. C'est l'émission américaine parfaite, très stable, parfaitement modulée. avec des programmes qui se suivent de quart d'heure en quart d'heure, ou toutes les demi-heures, sans perte de temps et sans intervalle supérieur à dix secondes.

***

Au-dessous de Pittsburgh, apparaît une nuée de stations sud-américaines, dont la puissance s'échelonne entre 100 watts et 1 kilowatts, et la longueur d'onde entre 48,78 (Caracas) et 45 m. (Guayaquil). Nous ne citerons pas individuellement ce menu fretin. Parfois, certaines stations surgissent pendant quelques minutes avec une certaine puissance pour retomber l'instant d'après dans le néant. L'écoute de cette zone ne manque pas d'intérêt, car c'est, en réalité, une véritable pêche à la surprise.

***

De Pittsburgh, franchissons maintenant le Pacifique, nous arriverons ainsi à Tokio, qui transmet chaque mardi et vendredi: *de 20 à 21 h. sur la longueur d'onde de 39 m. 95 puissance 20 kilowatts.*

L'émission est faite simultanément sur 39 m. 95 et sur 27 m. 93. On peut l'entendre assez facilement sur les deux longueurs d'onde. Les annonces sont faites en japonais, ainsi qu'en un grand nombre de langues européennes : français, italien, allemand, anglais, etc... L'annonceur français est une femme qui parle avec une voix d'oiseau, d'une extraordinaire volubilité. Des renseignements précis sont donnés sur les caractéristiques de l'émission. Ici, station de Nasaki, à 80 km. de Tokio, puissance de 20 kilowatts... Envoyez les résultats d'écoute à « International Telegraph C° — Osaka building — Tokio... etc...

La musique transmise est japonaise et ce n'est pas le moins curieux... Son étrangeté est bien faite pour surprendre nos oreilles européennes et cela nous donne un moyen bien facile d'identifier l'émission qui parvient chez nous, après avoir franchi presque la moitié du Tour de la Terre.

***

Nous revenons en Europe avec la station voisine : *H. B. P. Radio Nations, sur* 38,48 — émission de la Société des Nations et dont le transmetteur est installé à Genève. Les émissions ont lieu en principe les samedis, de 23 h. 30 à 0 h. 15. Le moins qu'on puisse dire, c'est qu'elles manquent totalement d'intérêt.

***

Une fois par semaine, le dimanche, la station de *Budapest — H A T 4 — 32 m. 88 — 5 KW, transmet de* 00.00 à 01.00.

***

Franchissons maintenant l'Atlantique Sud — pour atteindre *Rio de Janeiro, avec la station P R F 5, longueur d'onde* 31 *m.* 55 (9510 Kc/s) — *puissance* 15 *kilowatts.* C'est une des stations transocéaniques qu'on peut entendre le plus facilement et le plus régulièrement. Il suffit de se mettre à l'écoute, chaque soir à 22 h. 15. L'émission débute généralement par des informations ou causeries en langue française ou anglaise. Elle comporte également des auditions musicales etc... On l'entend le plus souvent avec une puissance considérable avec les plus simples récepteurs.

***

La station suivante Daventry G S B — 31,55 — *15 KW* est une émission anglaise « d'Empire ». On l'entend particulièrement bien dans le sud de la France. Sur la Région parisienne s'étend assez fréquemment une zone de silence.

***

La longueur d'onde de 31 m. 48 (9530 KW) est partagée par la station norvégienne de *Jelöy L. K. J. I.* (1 *kilowatt*) et la station américaine de *Schenectady W 2 X A F* (25 *kilowatts*). On entend la première dans la journée et dans la matinée. On entend la seconde très facilement à partir de 22 heures. Vers minuit, elle est généralement comparable — pour la puissance — à une station locale. La qualité de la modulation est tout à fait remarquable.

⁂

Le voisin immédiat de ce « canal » est la très puissante station allemande de *Zeesen D. J. N.* 31 *m.* 45 — 9540 Kc/s) qui transmet chaque jour de 09.45 à 13 h. 15 et de 23 h. 05 à 04. 30. Les émissions diurnes sont particulièrement bien entendues chez nous. Puissance et modulation sont remarquables.

⁂

Tout à côté nous trouvons la station sœur *D. J. A. sur* 31 *m.* 38 dont les heures officielles de travail sont : 6 h. 30 à 8 h. 15, de 14 h. à 17 h. 30 et de 23 h. 05 à 3 h. 15.

Les deux stations opèrent aussi parfois simultanément. L'une d'elles est généralement entendue beaucoup mieux que l'autre, ce qui n'a rien d'étonnant puisque les antennes utilisées ont des propriétés directives.

⁂

Signalons encore, sur 31 m. 32 (9580 Kc/s) une des émissions d'Empire, anglaise *Daventry G. S. G.*

⁂

Pour la longueur d'onde suivante, nous faisons encore un saut jusqu'aux confins du monde. Nous atteindrons ainsi l'Australie et la station de *Sydney V K 2 M E* — sur 31 m. 28 (9590 Kc/s). C'est encore — malgré l'énorme distance qui nous en sépare — une station qu'on peut entendre sans aucune difficulté. Elle transmet spécialement le dimanche et son horaire est le suivant :

6 h. à 8 heures.
10 h. 30 à 14 h. 30.
17 h. 30 à 19 h. 30.

On peut l'entendre à chacune des émissions. Les annonces sont faites en anglais et le signal d'intervalle est un cri bizarre : le chant de l'oiseau-lyre, animal qu'on ne trouve qu'en Australie.

On trouvera très facilement le réglage de *Sydney* quand on aura repéré celui de Zeesen (cité plus haut) et celui de Rome dont nous allons parler tout à l'heure.

La station australienne est, si l'on peut écrire, encadrée par les deux stations européennes.

⁂

Il ne faut pas confondre Sydney avec *Eindhoven P. C. J.* qui occupe exactement la même longueur d'onde. La station hollandaise transmet généralement le lundi de 1 à 2 heures et le mercredi de 1 à 4 heures.

On n'entend confortablement cette émission que dans certaines régions de la France.

⁂

Nous ne dirons rien de l'autre émission de *Radio-Nation H. B. L. sur* 31 *m.* 27 (9595 Kc/s), qui transmet, en principe, le samedi de 11 h. 30 à 12 h. 15.

⁂

Encore une excellente et puissante émission : Rome 2RO *sur* 31 *m.* 13 qui transmet chaque jour de 00.00 à 00.15, les lundi, mercredi, vendredi de 00.00 à 03.00, les mardi et jeudi de 23.15 à 23.30.

La modulation est excellente et la puissance de réception généralement considérable.

La presse quotidienne en français de 19.50 est parfois retransmise par cette station.

Ainsi que nous l'indiquions plus haut, le réglage de cette émission permet de repérer assez facilement Sydney grâce à la proximité des deux longueurs d'onde.

La station portugaise de *Lisbonne C T I A A* — transmet deux fois par semaine (mardi et jeudi) de 22.00 à 00.00 sur *une longueur d'onde de* 31 *m.* 09 (9650 Kc/s). C'est une station expérimentale dont la modulation est assez bonne. Les émissions comportent surtout des disques de phonographe. La puissance de réception est généralement excellente.

⁂

Sur 29 *m.* 04 nous trouvons la station coloniale belge *de Ruysselede* — indicatif O. R. K. Elle transmet généralement de 18.30 à 20.00 La réception est irrégulière en France.

Citons pour mémoire la *station de Tokio J V M — sur* 27 *m.* 93 déjà signalée plus haut, sur l'autre longueur l'onde.

⁂

Pour mémoire également : *Radio Colonial sur* 25 *m.* 6 et *Colonial Anglais G S D* 25 *m.* 53.

Dans la journée et, tout au moins au nord de la Loire, on entend Rome 25 m. 4 (11.810 Kc/s) — 25 kilowatts avec une puissance considérable. La modulation est excellente.

L'horaire est le suivant :

14.15 à 15.00
15.15 à 17.00
18.00 à 19.00
19.45 à 23.15

⁂

Pour mémoire les deux stations coloniales anglaises :

Daventry G S N 25 m. 38
Daventry G S E 25 m. 29

⁂

Entre les deux on découvre sans difficulté l'émission de Lisbonne C T I A A qui transmet les mardi, peudi et samedi, de 21.30 à 00.00, sur 25 m. 36 — avec une puissance de 2 KW.

⁂

Il ne faut pas confondre *Daventry G S E* avec la station américaine de *Pittsburgh W* 8 *X K — sur* 25 *m.* 27 (11.870 Kc/s).

L'écart entre les deux n'est que de 50 kilocycles, ce qui paraît bien faible pour les ondes courtes.. Pittsburgg a une puissance de 40 kw. et transmet chaque jour de 22.00 à 03.00. C'est encore une émission américaine qu'on peut entendre très facilement. On observe généralement que la puissance de réception est plus considérable au début de l'émission.

Légèrement au-dessous, on entend parfois une autre station américaine : *Wayna W2XE sur 25 m. 36*, qui a exactement les mêmes heures d'émission.

⁂

Radio-Colonial 25 m. 23.

⁂

Exactement sur 25 m., transmet la station *de Moscou* RW59, puissance 20 KW. La puissance est assez considérable, mais la modulation est quelconque. Les émissions comportent peu de musique, elles sont surtout composées d'interminables discours de propagande dans toutes les langues. Les séances se terminent par une internationale chantée sur un rythme de marche funèbre.

⁂

La station Islandaise de *Reykjavik TFJ 24 m. 52* (12.235 kc/s) transmet chaque dimanche, de 19 h. 40 à 20 h. 30, avec une puissance de 7,5 KW. Ecoute possible, mais cependant assez difficile.

⁂

Un rayonnement hertzien, nouveau venu, celui de *Varsovie S.P.W. sur exactement 22 m.* — (13.635 kc./s) — *puissance 10 KW.*

La station polonaise transmet le lundi, mercredi et vendredi de 17. 30 à 18.30. L'écoute en est facile.

⁂

19 m. 84 est la seconde longueur d'onde de la station *du Vatican H. V. J.* — heures d'émission : 16.30 à 16.45. En cette saison, la station du Vatican peut être entendue sans aucune difficulté avec une puissance considérable : on a l'impression d'entendre une station locale.

⁂

Pour mémoire :

Daventry G. S. F.	19 m. 82
Daventry G. S. O.	19 m. 76

⁂

La station allemande *Zeesen D. J B.*. 19 m. 74 peut être entendue faiblement et irégulièrement aux heures suivantes :

14.00 à 17.30
18.30 à 08.00

⁂

Pittsburgh W8KK 19 m. 72 — puissance 40 KW — peut être entendue dans l'après-midi à partir de 15.00. Elle transmet jusqu'à 01.00. La réception est généralement plus facile vers 19.000. C'est une excellente station, à la modulation parfaite.

Il est toujours curieux de faire entendre à des amis en plein jour, des voix qui viennent d'Outre-Atlantique.

⁂

Tout à côté, *sur 19 m. 71* — ce qui représente encore un écart de 10 Kc/s, on trouve P. C. J. — station hollandaise d'*Eindhoven*, qui transmet chaque jour de 12.30 à 13.30.

Le mardi de 10.000 à 12.00.
Mercredi, de 13.00 à 17.00.

⁂

Radio-Colonial 19 m. 68.

⁂

Encore une station américaine dont l'écoute est assez facile, malgré la faible puissance : *Wayne W2XE 19 m. 65* — de 18.00 à 22.00.

⁂

Pour mémoire :

Daventry G. S. I. 19 m. 66.
Zeesen D. J. Q. 19 m. 63
Daventry G. S. P. 19 m. 60

⁂

Schenectady — W. 2 XAD — 19 m. 56 (15.330 *Kc/s*) — est une des plus populaires stations américaines. C'est, d'ailleurs justice, car on l'entend très facilement et sa qualité de modulation est tout à fait remarquable. Les émissions ont lieu de 16.00 à 20.00 et, en cette saison, il n'est pas rare d'entendre la transmission dès le début de l'émission. La réception est parfois d'une puissance et d'une qualité extraordinaires.

⁂

Sur 19 m. 52 — Budapest H. A. S. 3 — station expérimentale qui transmet le dimanche de 15.00 à 16.00.

Ecoute facile, mais résultats irréguliers.

⁂

Wayne (W2XE) et Zeesen D. J. E., se partagent la longueur d'onde de 10 m. 89. La station allemande donne une réception stable, mais assez faible. La station américaine est très irrégulière.

⁂

La station américaine de *Bound-Brook W3XAL* — 10 m. 87 — 35 KW donnel parfois une réception d'une extraordinaire puissance. La transmission commence à 14.00 et dure jusqu'à 22.00. Les heures les plus favorables s'étendent généralement entre 16.00 et 18.000 (tout au moins à cette époque de l'année).

⁂

Encore un saut autour du monde et nous arrivons à *Bandoeng (Java)*. Cette station des Indes néerlandaises indicatif P. L. E., transmet les mardi, jeudi et samedi, de 16.00 à 16.30, sur 15 m. 93. A cette époque de l'année, la réception est facile, stable et puissante. Les émissions comportent s urtout de la musique locale et ce n'est pas un de leurs moindres charmes.

⁂

Enfin, tout au bas de la gamme, transmettent les stations américaines de *Wayne — W2XE — 13 m. 94* et

Pittsburgh W8XK — 13 m. 93

qui transmettent en principe, à partir de 13.00. Nous n'avons jamais pu les entendre distinctement. Des lecteurs seront peut-être plus heureux que nous et nous leur serions reconnaissant de nous le signaler.

Lucien CHRÉTIEN.

LE SUPER-TRAFIC O. C.

RÉCEPTEUR HUIT LAMPES POUR ONDES DE 8 A 80 MÈTRES

AVEC DISPOSITIF OSCILLATEUR A BATTEMENT POUR RÉCEPTION DES ONDES ENTRETENUES

TOUT LE TRAFIC O. C. RADIOTÉLÉGRAPHIQUE ET RADIOTÉLÉPHONIQUE AMATEUR ET OFFICIEL

La réception sur ondes courtes est un problème qui souffre beaucoup d'être traité simultanément avec celui de la réception des ondes normales; étant de données essentiellement différentes, les solutions apportées par le récepteur toutes ondes et le récepteur ondes courtes diffèrent aussi sensiblement quant aux résultats.

Il n'y a pas là de quoi s'étonner. Il est certain qu'un circuit prévu pour un fonctionnement optimum sur une gamme de fréquences normales, sera d'un rendement déplorable pour transmettre des oscillations à très haute fréquence.

Dans un récepteur toutes ondes, si le changement de gammes met en service des enroulements différents, il existe toujours dans les circuits des éléments communs à toutes les gammes. Voyez par exemple la valeur du condensateur de grille et de la résistance de fuite de grille oscillatrice d'une changeuse de fréquence. Là où 150 centimètres sont nécessaires pour le fonctionnement en ondes normales, 50 centimètres deviennent plus que suffisants pour la réception des ondes courtes.

Mais il est un grief beaucoup plus sérieux à faire aux récepteurs toutes ondes : la multiplicité des commutations est une source de pertes haute fréquence très importante, d'autant plus élevées que l'isolement, le câblage, la nature des diélectriques employés n'ont pas été étudiés pour les hautes fréquences que nous devons transmettre.

La recherche du faible prix de revient vient encore réduire à néant les quelques tentatives de limitation des dégâts. Le récepteur toutes ondes dit « commercial » est une catastrophe au point de vue réception ondes courtes.

Nous allons vous présenter aujourd'hui, à l'usage des amateurs de radiotélégraphie, de radiotéléphonie, coloniaux ou habitant la métropole, un récepteur Spécial-Trafic Ondes Courtes, pour ondes de 8 à 80 mètres, où tout a été étudié pour un rendement maximum.

Assurément, le prix de revient s'en est ressenti. Mais dans cette réalisation plus que dans tout autre, la qualité est de rigueur, et qui dit qualité dit, hélas, aussi prix...

ETUDE DU RECEPTEUR

Le Super-Trafic OC est un superhétérodyne comprenant huit tubes ainsi répartis : un étage haute fréquence apériodique, un étage changeur de fréquence par octode couplée à une oscillatrice triode, deux étages moyenne fréquence avec pentodes à pente variable, détection par double diode, préamplification basse fréquence par pentode à grande pente, étage final à pentode de puissance.

Nous avons choisi pour cette réalisation les tubes de la nouvelle série E, qui, chauffés en parallèle, nous permettent de répondre à deux exigences d'utilisation:

1° Alimentation sur secteur alternatif de 110 à 250 volts;

2° Alimentation sur batterie de voiture 6 volts ou 12 volts.

Cette deuxième utilisation sera précieuse aux colonies, où le Super-Trafic OC trouvera son champ d'action le plus vaste et le plus important.

Les tubes employés seront donc, dans l'ordre : EF5, EK2, EF6, EF5, EF5, EBC3, EF6, EL2. Dans le cas d'alimentation sur secteur alternatif, redressement par valve EZ3. Toute cette partie alimentation est alors réalisée en un bloc distinct.

Le récepteur lui-même comportera donc une prise pour branchement, d'une part de la source de chauffage 6 volts, d'autre part de la source haute tension 250 à 275 volts.

La détection par double diode est assurée par le tube EBC3. La partie triode de celui-ci est utilisée en oscillatrice de moyenne fréquence, qui, grâce à un montage spécial, détermine par interférence avec l'onde moyenne fréquence obtenue, le battement nécessaire à l'audition des ondes entretenues.

Voici donc dans ses grandes lignes notre récepteur esquissé.

L'étude du schéma précisera la manière dont nous avons conduit cette réalisation.

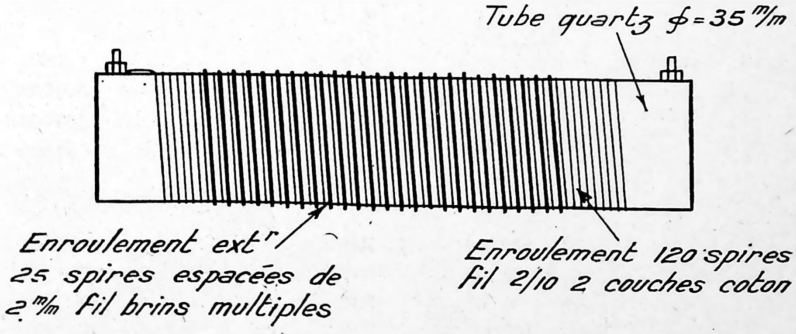


Fig. 1. — Réalisation du transformateur d'entrée apériodique

SCHEMA

Le système collecteur employé est l'antenne doublet, le transformateur d'entrée devant conjuguer l'action des deux brins étant prévu dans le récepteur.

Cet enroulement sera le secondaire, apériodique, attaquant la grille du premier tube.

Le primaire est constitué par une vingtaine de spires de fil à brins multiples vernissé, bobiné sur le premier enché directement aux bornes du secondaire, jouant le rôle de self de choc.

Le premier tube est la pentode EF5, polarisée par résistance R1 de 500 ohms. L'écran est alimenté à travers une résistance de 5.000 ohms pour décou-

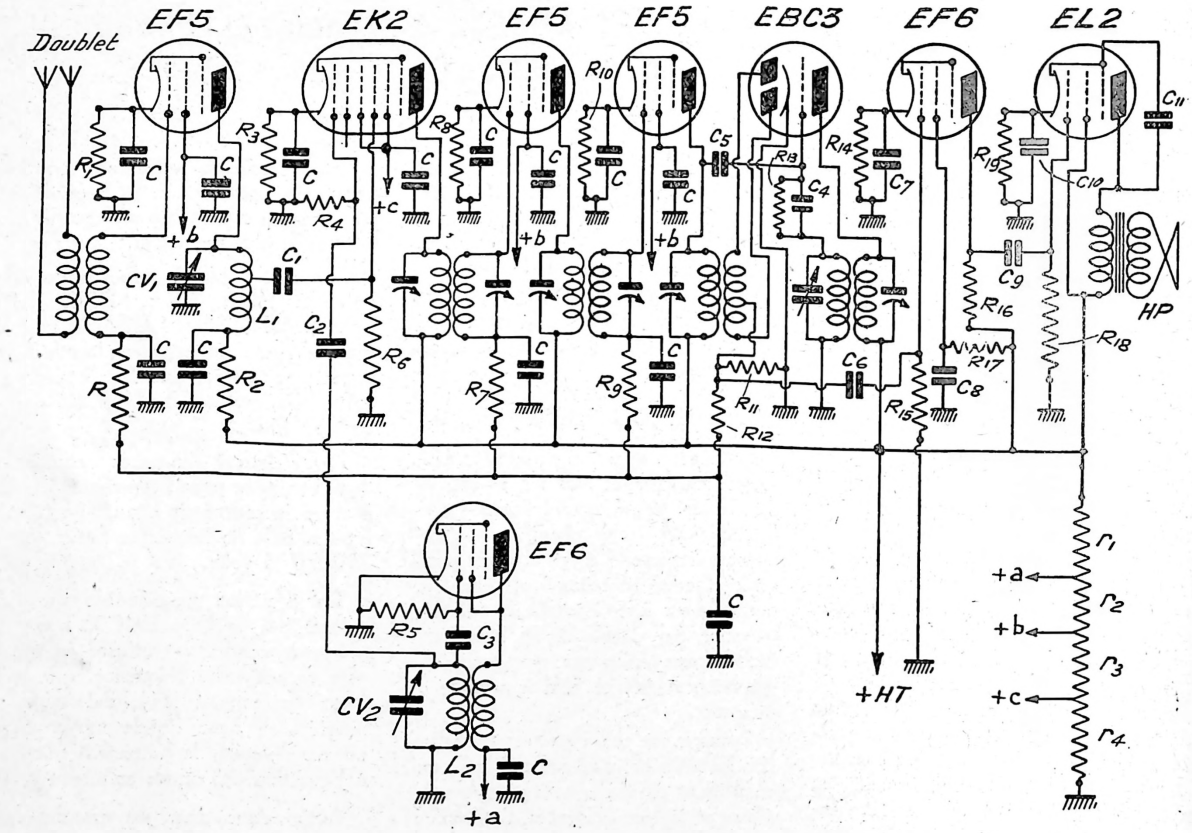


Fig. 2. — Schéma complet du Super-Trafic O.C

Valeurs des éléments :

R1	500 ohms	R10	1.000 —	C	0,1 MFd
R2	5.000 —	R11	500.000 —	C1	50 cm.
R3	250 —	R12	500.000 —	C2	50 cm.
R4	50.000 —	R13	50.000 —	C3	50 cm.
R5	50.000 —	R14	5.000 —	C4	100 cm.
R6	500.000 —	R15	500.000 —	C5	3 cm.
R7	500.000 —	R16	300.000 —	C6	10/1000
R8	1.000 —	R17	1.000.000 —	C7	5 MFd
R9	500.000 —	R18	300.000 —	C8	0,5 MFd
		R19	450 —	C9	10/1000
				C10	20 MFd
				C11	6/1000

r1 r2 r3 r4 : résistance 50.000 ohms 4 watts à colliers.

Ce transformateur apériodique est réalisé sur un tube de quartz sur lequel un premier enroulement, à spires jointives, est effectué (voir figure 1).

roulement; il est attaqué à chaque extrémité par un brin du doublet.

Dans le cas d'un collecteur ordinaire, système antenne-terre, celui-ci sera bran

plage avec condensateur de 0,1 MFd à partir d'un point $\div$ *a* pris sur un diviseur de tension potentiométrique.

La tension obtenue est de 100 volts.

La liaison de l'étage haute fréquence au tube changeur de fréquence est réalisée par un bobinage L1, amovible, accordé par un condensateur variable de 0,25/1000. Cette self est placée dans le circuit-plaque du tube EF5, avec prise en Oudin pour une capacité conduisant les oscillations à la grille du tube suivant. La résistance R6, de

quence, redoutable sur ondes courtes, est ainsi pratiquement évité.

Les transformateurs moyenne fréquence utilisés pour la liaison des deux étages suivants sont tout à fait spéciaux. Leur prix élevé a pour excuse, et c'est une excuse suffisante, leur qualité exceptionnelle.

Afin de réduire les pertes et d'assu-

écrans alimentés à partir du même diviseur de tension que le tube haute fréquence.

Le schéma montre le retour des grilles de ces deux tubes sur la ligne de commande de l'antifading. Par la suite, nous avons préféré supprimer l'action du VCA sur l'un des tubes; on évite ainsi un couplage indésirable entre les deux

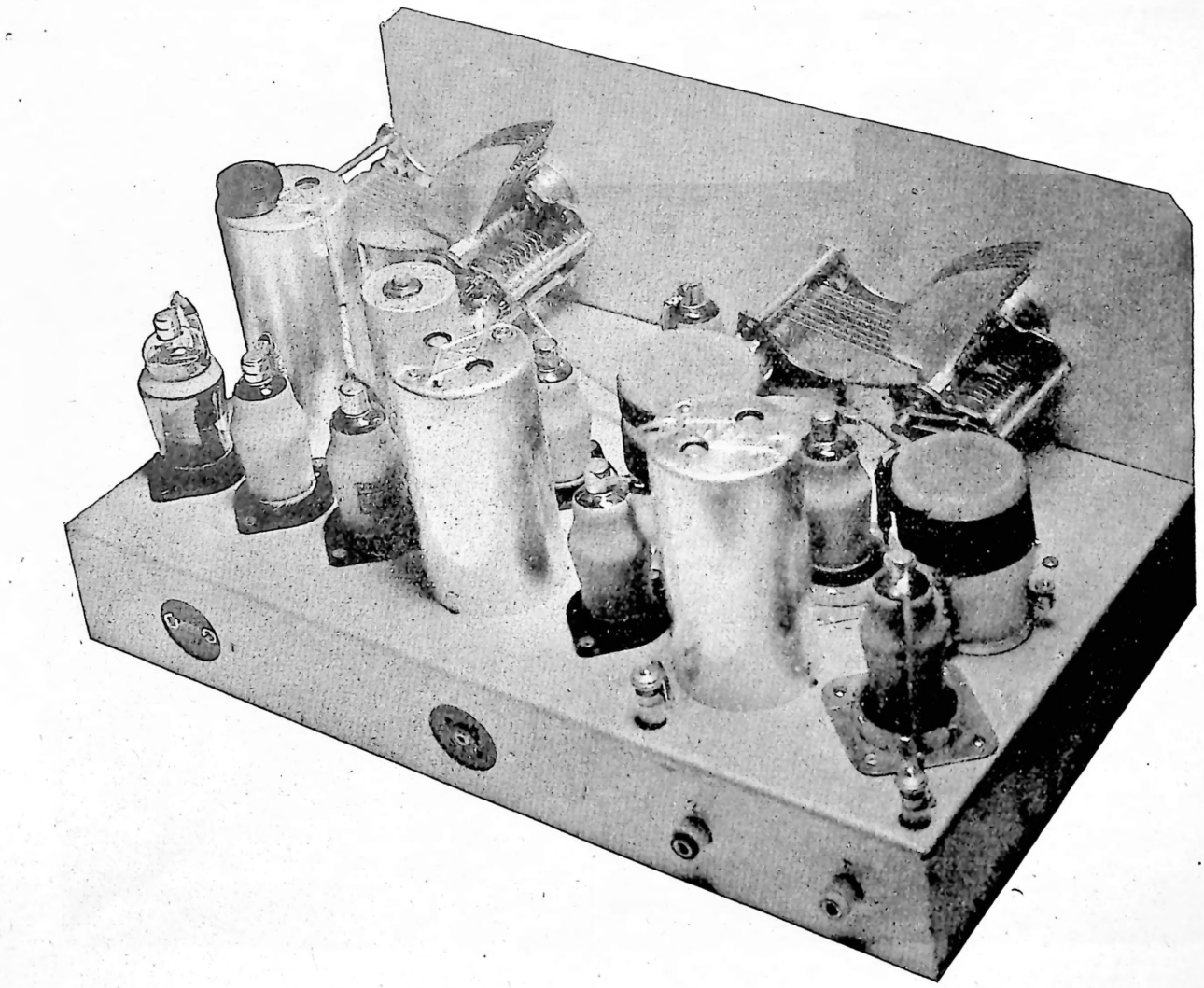


Fig. 3. — La réalisation du Super-Trafic O.C.

500.000 ohms, relie cette grille à la masse.

L'oscillateur est équipé avec un tube EF6 monté en triode, dont la grille est reliée par un condensateur fixe C2 à la grille G1 du tube octode. Ce dispositif assure une remarquable stabilité et une constance d'oscillation parfaite. Le phénomène du glissement de fré-

rer une stabilité totale, les ajustables d'accord de ces transformateurs sont des condensateurs variables à air commandés par vis extérieure.

Ces transformateurs sont accordés sur 500 kilocycles.

Les deux tubes EF5, polarisés indépendamment par les résistances R8 et R10 de 1.000 ohms chacune, ont leurs

étages; l'action du régulateur est plus que suffisante avec deux tubes commandés.

La liaison moyenne fréquence-détection est réalisée par un transformateur à primaire accordé, le secondaire étant réalisé avec prise rigoureusement médiane, afin de permettre la détection push-pull.

Ce sont les deux anodes de diodes du tube EBC3 qui assurent cette fonction; de la résistance d'utilisation R11, de 500.000 ohms, sont prises d'une part les oscillations basse fréquence dirigées par C6 vers la grille du tube EF6, et d'autre part la tension de contrôle du système antifading.

La partie triode du tube EBC3 est montée en oscillatrice grâce à l'ensemble L3; le condensateur C4 et la résistance de grille R13 se trouvent placés à l'intérieur même du bobinage, dûment blindé. La connexion de grille allant au sommet du tube EBC3 sort donc seulement.

Cet oscillateur local ne doit fonctionner que pour la réception de la télégraphie en ondes entretenues pures. Aussi un inverseur bipolaire, non représenté sur le schéma, est-il prévu. En position 1, il court-circuite l'oscillateur en mettant la grille de la lampe EBC3 à la masse; en deuxième position, il libère cette grille, mais en même temps il coupe le retour des circuits grilles des tubes commandés par antifading pour le relier à la masse.

Ainsi l'action du VCA est suspendue pour la réception en entretenues, la puissance de l'oscillateur local risquant, par un apport d'énergie, de désensibiliser les étages amplificateurs.

Le tube EF6, pentode à pente fixe, est un préamplificateur très intéressant : la résistance de plaque R16 est de 300.000 ohms, la résistance placée dans l'écran R17 étant de 1 mégohm, avec découplage par condensateur de 0,5 microfarad.

La polarisation de ce tube est fixée par l'ensemble R14-C7 soit 5.000 ohms-5 MFd. La résistance de fuite de grille de ce tube R15 sera en fait un potentiomètre de 500.000 ohms, dont le curseur sera relié à la grille, au besoin par une résistance de 500.000 ohms assurant un découplage efficace. Un condensateur fixe de 500 cm. entre la plaque de ce même tube et la masse est à conseiller aussi dans le même but.

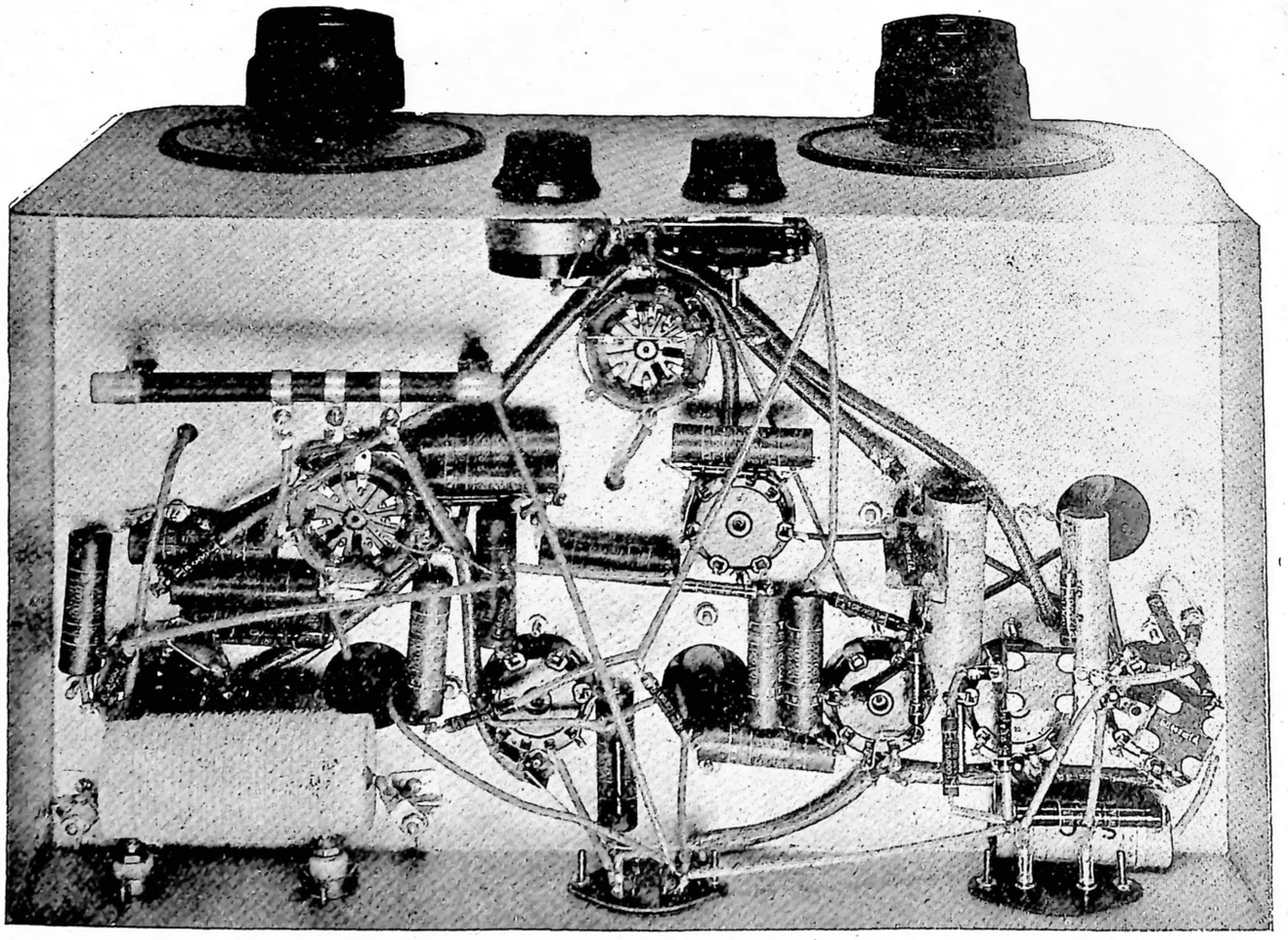


Fig. 4. — Le câblage du Super-Trafic O.C.

L'étage final est équipé avec le tube EL2, polarisé par résistance R19 de 450 ohms, la résistance de fuite de grille étant de l'ordre de 300.000 ohms.

Le haut-parleur sera un électrodynamique, prévu avec excitation de 1.500 ohms servant de self de filtrage si l'alimentation est faite à partir du secteur alternatif, ou prévu avec aimant perma-

nent si l'on emploie l'alimentation par batterie de voiture.

REALISATION

C'est dans la réalisation que se manifestera notre souci du haut rendement.

Les bobinages, au nombre de deux par gammes (accord et oscillatrice) sont effectués sur mandrin de quartz fondu. De même les supports de selfs, les supports des tubes HF, octode et oscillateur, sont isolés au quartz.

Les condensateurs variables de 0,25 millième de MFd sont à variation linéaire de fréquence, isolement par quartz. Afin d'obtenir une très grande précision de réglage nous avons utilisé des boutons de commande très démultipliés, sans jeu; les vitesses sont dans le rapport de 1 à 80.

La qualité des transformateurs moyenne fréquence, à isolément stéatite et accord par ajustables à air, nous est garante d'une amplification à haut rendement, sans pertes conséquentes.

Un de nos grands soucis sera la stabilité de l'amplificateur moyenne fréquence. Le châssis a été établi de façon à raccourcir toutes les connexions de ces étages.

Il sera indispensable d'éviter tout rayonnement de l'oscillateur triode pour la réception des ondes entretenues; la connexion reliant ce circuit à l'inverseur bipolaire sera blindée. De même la connexion de grille EBC3 si le besoin s'en fait sentir. Tel que le rayonnement sera encore suffisant pour assurer l'interférence nécessaire avec l'onde de l'amplificateur moyenne fréquence.

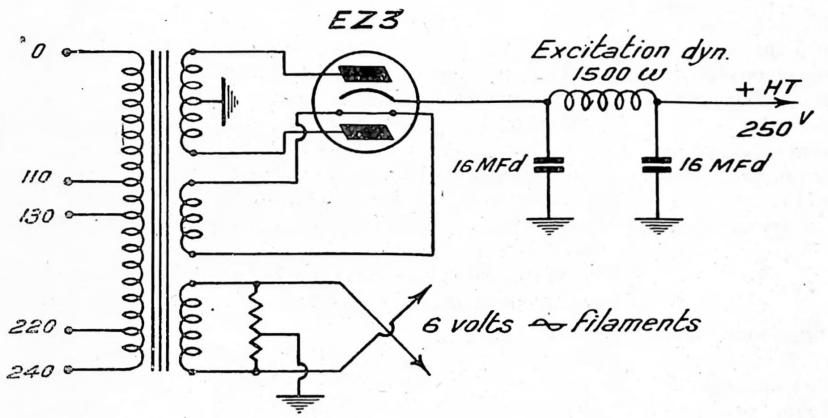


Fig. 5. — Schéma de l'alimentation du Super-Trafic O.C. à partir du secteur alternatif

REGLAGES

Les transformateurs seront accordés sur 500 kilocycles, ainsi que l'oscillateur MF. Celui-ci comporte au sommet un bouton de réglage, qui en modifiant l'accord, permet de changer le ton de la note musicale obtenue.

La réception sera obtenue par la commande simultanée des condensateurs d'accord et d'hétérodyne. Le réglage, très pointu, est grandement facilité par les démultiplicateurs.

Les gammes couvertes par les bobinages sont 8-30, 25-50, 48-80 m.

ALIMENTATION PAR ACCUS DE VOITURE

La meilleure solution consiste à brancher le chauffage des lampes directement sur la batterie, la haute tension étant fournie par une génératrice. Un type très intéressant, donnant 275 volts-75 milliampères, soit exactement ce que demande notre récepteur, assure en même temps le filtrage rigoureux de la tension fournie. Le devis fourni par une maison de pièces détachées dans ce même numéro fournira tous renseignements à ce sujet.

Tout le trafic Ondes Courtes, radiotélégraphie, radiotéléphonie, des stations mondiales, est à votre disposition. Nous serons heureux de recevoir vos résultats d'écoute.

Georges GINIAUX.

PROPAGATION ET RÉCEPTION DES ONDES COURTES

PAR LUCIEN CHRÉTIEN, ING. E. S. E.

Il ne saurait être question de traiter ici d'une manière complète les importants problèmes de la propagation et de la réception des ondes courtes. Nous avons d'ailleurs écrit sur ce sujet un ouvrage, destiné aux auditeurs.

Nous prions les lecteurs qui voudraient faire plus ample connaissance avec ce passionnant sujet, de se procurer notre livre : *Ondes courtes et Ondes très courtes* (1).

Nous souhaitons simplement soulever ici les questions les plus importantes.

Qu'est-ce que les Ondes courtes ?

On peut dire, en gros, que les ondes courtes sont celles dont la longueur est inférieure à 150 mètres.

Au-dessous de 10 mètres, on tombe dans les ondes « ultra courtes » ou encore « très courtes ». Enfin, encore au delà de cette catégorie, il faut situer, les « micro-ondes » ou encore les ondes « quasi-optiques ».

On passe, naturellement, d'une catégorie dans une autre, par une insensible transition.

Une onde de 10 m. 50 ne diffère guère d'une onde de 9 m. 50. La frontière qu'on établit entre les deux est donc toute conventionnelle.

On sait qu'il n'y a aucune différence de constitution entre une onde hertzienne ou, plus exactement un rayon « *hertzien* » et un rayon lumineux. Entre les deux, il n'existe qu'une différence de fréquence, ou, ce qui revient au même, de longueur d'onde. Il n'est donc pas étonnant que les propriétés du rayon hertzien deviennent de plus en plus semblables à celles d'un rayon lumineux, quand les fréquences deviennent minimes.

Ainsi les ondes de 100 et 150 mètres ont des propriétés qui les rapprochent des ondes moyennes, alors que les ondes de quelques mètres se propagent presque exclusivement en ligne droite, comme les rayons lumineux.

Comment voyagent les ondes courtes.

Le schéma général de la propagation est fort simple.

Soit, figure 1, une station d'émission E. Son antenne envoie autour d'elle des rayons hertziens dans toutes les directions, comme le filament incandescent d'une lampe électrique envoie de toute part des rayons lumineux.

Des rayons hertziens partent horizontalement, comme E. D. Ils rencontrent naturellement tous les obstacles de la surface terrestre et chacun d'eux leur soustrait une certaine quantité d'énergie. Ils sont donc progressivement absorbés. Cette absorption est d'autant plus grande que la fréquence est plus élevée, c'est-à-dire la longueur d'onde plus courte. En effet, les pertes diverses s'accroissent considérablement quand la fréquence augmente.

En résumé, les rayons directs, comme E. D., ne vont pas loin. Il va sans dire que cette distance de réception directe dépend non seulement de la longueur d'onde, de la situation géographique, mais encore de la puissance de l'émetteur. On trouvera donc, autour de l'antenne E. (fig. 2) une zone dans laquelle l'intensité de réception décroit régulièrement avec la distance.

L'antenne envoie aussi des rayons inclinés comme E. L. qui montent dans l'atmosphère et ne rencontrent, par conséquent, d'autre obstacle que les poussières et les mollécules de l'air. Ces obstacles sont insignifiants et l'absorption est presque nulle.

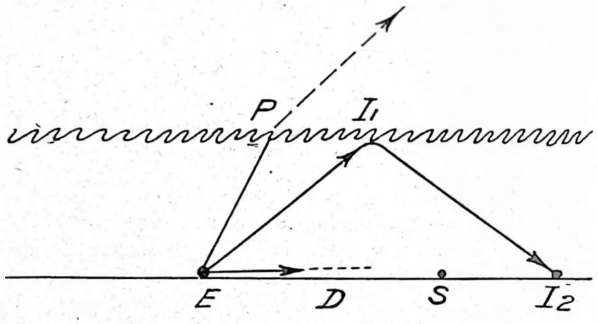


Fig. 1

A une certaine altitude, qui peut varier entre quelques dizaines et plusieurs centaines de kilomètres, les rayons hertziens rencontrent une couche de gaz ionisé. On dit qu'un gaz est ionisé quand, pour une raison quelconque, il est devenu conducteur de l'électricité. L'ionisation peut se produire sous l'influence de différents facteurs parmi lesquels on peut citer : rayons ultra-violets, rayons X, bombardement cathodique, etc...

L'ionisation des couches supérieures de l'atmosphère peut se produire sous l'influence de l'ultra-violet solaire ou encore, du bombardement de certaines particules électrisées, émises par le soleil.

Un rayon hertzien qui entre dans un milieu ionisé subit une déviation, exactement comme un rayon lumineux qui pénètre dans un milieu plus ou moins refringent.

A mesure que le rayon hertzien pénètre plus avant dans la couche, la déviation augmente, car l'ionisation augmente également.

L'incurvation progressive du rayon hertzien aura le résultat que nous avons schématisé (fig. 3), parti vers le haut il sera finalement renvoyé vers le bas.

(1) 1 volume de 236 pages. Editions Etienne Chiron.

Tout se passera, en somme, comme si la couche ionisée jouait le rôle d'un miroir réfléchissant. *L'onde qui avait quitté le sol en E., reviendra de nouveau à son contact en* I_2.

Mais il est évident qu'aucun rayon n'a pu atteindre le point S, placé entre l'antenne et le point I_2, point de retour du

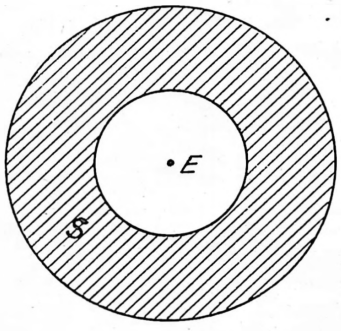


Fig. 2

premier rayon de propagation indirect. *Ainsi, nous pouvons expliquer facilement l'existence d'une zone de silence et le fait que, malgré les obstacles de la surface, les rayons à faible longueur d'onde, atteignent des grandes distances sans être notablement absorbées.*

La théorie gagnerait évidemment en intérêt s'il était possible d'expliquer pourquoi les longueurs d'ondes différentes se comportent différemment. Or, cela est parfaitement possible.

En effet, il existe une relation directe entre la fréquence, l'indice de réfraction et la densité d'ionisation. Ce dernier coefficient est déterminé par le nombre d'électrons libres qu'on trouve dans chaque centimètre cube, car le fait de l'ionisation est d'arracher des électrons aux atomes du gaz. L'ionisation s'accroit à mesure qu'en s'enfonce davantage dans la couche gazeuse. Pour la même densité d'ionisation, deux rayons de fréquence différente subiront des déviations

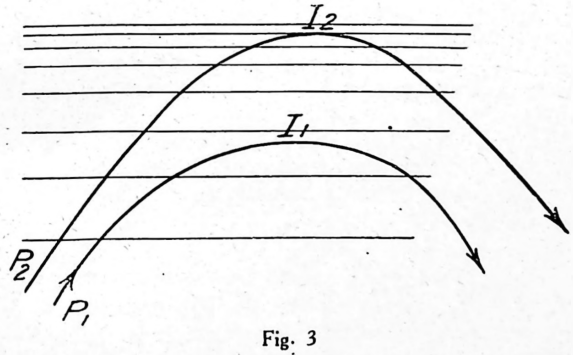


Fig. 3

différentes (voir fig. 3). La conséquence, c'est que le point de retour I_2 correspond, pour deux longueurs d'ondes, à deux distances qui peuvent être notoirement différentes.

Dans certains cas, la densité d'ionisation est telle que le rayon est simplement dévié, sans être ramené vers la surface terrestre (fig. 4). La propagation ne peut alors s'effectuer à grande distance. Ce serait le cas d'une transmission sur 50 mètres, faite dans la matinée.

Enfin, l'ionisation étant modifiée par l'éclairage solaire, il est normal de constater que, suivant les heures, les ondes de 15, 25, 30, 40 ou 50 mètres, se comportent d'une manière tout à fait différente...

Evanouissement ou Fading.

En un même point peuvent parvenir deux rayons différents. Ce sera, par exemple, un rayon direct et un rayon réfléchi ou bien deux rayons réfléchis qui auront touché deux zones différentes de la couche réfléchissante. Ces deux rayons issus du même point et parvenus au même point ont parcouru cependant des chemins de longueur différente.

En conséquence, ils ne peuvent être exactement en phase.

Leur superposition peut, suivant les cas, donner une augmentation d'amplitude (fig. 5), une diminution (fig. 6), ou même une annulation complète

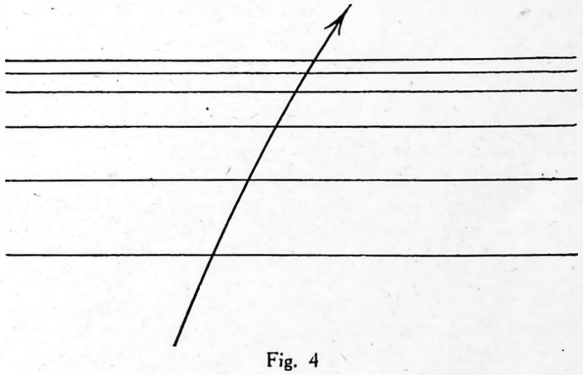


Fig. 4

Or, la couche réfléchissante n'est pas stable. Elle varie sans cesse et, avec elle l'amplitude, ainsi que les chemins parcourus par les rayons. On observera donc sans surprise que l'amplitude est rarement stable, mais qu'elle atteint parfois des valeurs considérables pour tomber presque à l'annulation complète quelques instants après. Ainsi s'expliquent très facilement les manifestations du « fading » ou « *évanouissement* ».

Propagation à grande distance.

Mais comment expliquer qu'un signal émis à Tokio puisse donner une puissante réception à Paris ? Représentons le poste émetteur en E. et le poste récepteur en R. Au-dessus de la surface terrestre, représentons la couche réfléchissante.

Il est évident qu'aucun rayon réfléchi ne peut aller directement de E. à R. La première hypothèse, c'est que les rayons vont de E. en R. en se réfléchissant successivement entre la couche ionisée et la surface terrestre. On peut aussi supposer que les rayons pénètrent dans la couche ionisée et sont canalisés par elle.

Ils en sortent progressivement et peuvent ainsi atteindre R.

On comprendrait difficilement que la réception soit aussi puissante avec la première hypothèse, puisque le rayon vient un grand nombre de fois en contact avec le sol et risque ainsi d'être absorbé.

En fait, il est probable que les deux mécanismes de propagation coexistent. L'hypothèse de la réflexion est parfaitement défendable, quand il s'agit de la surface de la mer. Or, ce sera évidemment le cas le plus fréquent, puisque la mer recouvre les 3/4 de la surface terrestre.

Transmission à grande distance, heures et longueur d'ondes.

On peut formuler quelques règles qui donnent approxi-

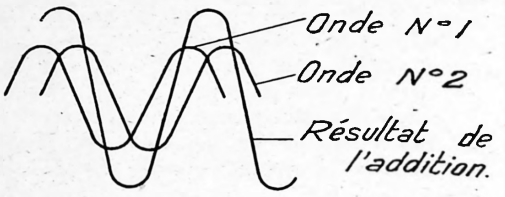


Fig. 5

mativement les relations entre les heures et la longueur d'ondes, quand il s'agit d'écoute à grande distance.

1° *Ondes inférieures à 20 mètres.*

Conviennent pour la progagation diurne. Ainsi on entend W. XAL (Amérique) à 15 heures en France. Il est alors 10 heures du matin à New-York et il fait jour sur tout le parcours du rayonnement.

2° *Ondes comprises entre 19 et 30 mètres.*

Conviennent pour la propagation mixte. Nous insistons sur ce fait que l'on passe insensiblement de la première catégorie à la seconde. Ainsi l'onde de Schenectady sur 19 m. 56, est fort bien entendue en France, vers la fin de l'après-midi. C'est dire qu'à l'endroit de la réception, le soleil est déjà fort bas sur l'horizon. On constatera généralement qu'à ce même moment, l'onde américaine de Bound Brook est reçue avec une intensité de moins en moins grande.

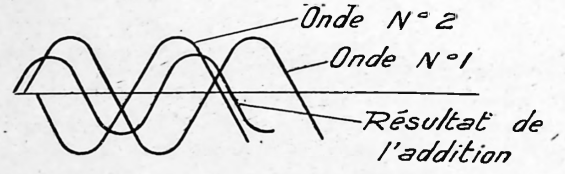


Fig. 6

3° *Ondes supérieures à 30 mètres.*

Les ondes supérieures à 30 mètres conviennent pour la propagation nocturne, c'est-à-dire quand l'émetteur et le récepteur sont plongés dans l'obscurité. Il n'est guère possible d'entendre une station américaine de la bande « 50 m. » avant 22 heures en hiver ou minuit en été.

C'est, en effet, à ce moment là seulement que le trajet du rayonnement est entièrement nocturne.

Les ondes qui sont aux frontières des limites que nous venons de fixer ont des propriétés mixtes.

Ainsi l'onde de 31 mètres peut être entendue de jour et de nuit, suivant les circonstances.

Evanouissement ou fading.

Pendant un temps, on a admis que les ondes courtes ne présentaient point de « fading », ce qui est absolument faux. Le phénomène revêt seulement un caractère quelque peu différent.

Sur les ondes normales, le « fading » se produit avec une fréquence qui s'accroît quand la longueur d'onde diminue. Ainsi, sur une longueur d'onde de 450 mètres, on observera, par exemple, en moyenne, un évanouissement toutes les cinq minutes. Sur la longueur d'onde de 200 mètres, le phénomène se produira plusieurs fois par minute. La variation sera plus brutale, plus rapide et souvent aussi plus profonde.

Cet accroissement dans la fréquence des manifestations de l'évanouissement continue à mesure que la longueur d'onde diminue. Sur ondes courtes, on peut parfois observer *plusieurs évanouissements par secondes.* Dans certains cas, le fading est si rapide qu'il peut prendre la forme d'une véritable modulation superposée à l'émission qu'on veut recevoir.

Quand il s'agit d'écoute à grande distance, on observe

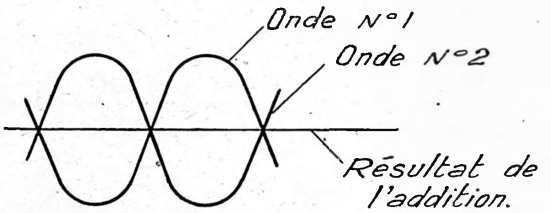


Fig. 7

aussi parfois le phénomène de la « scintillation ». L'onde qu'on reçoit obéit en quelque sorte, à deux variations l'amplitudes, l'une à fréquence élevée, et l'autre à fréquence basse.

Le « fading » normal pourrait être schématisé comme sur la figure 9, qui indique les variations d'amplitude ou d'intensité de réception en fonction du temps. Le schéma est d'autant plus exact que, sur ondes courtes, le « fading » revêt le plus souvent une allure régulière.

Le même système de représentation permettrait de schématiser la « scintillation », comme sur la figure 10.

Un simple coup d'œil permet ainsi de saisir la différence; nous avons expliqué plus haut comment la théorie de la propagation permet de se représenter le mécanisme producteur du « fading ». Le même peut être admis pour la « scintillation »; il suffit d'imaginer une double cause de variation dans les signaux.

La rapidité de variation peut-être telle que toute audition devient incompréhensible. La plupart des mots sont déformés; dans un mot de quatre syllabes, la première et la troisième peuvent seules être respectées et, dans ces conditions, on conçoit facilement que l'intelligibilité soit à peu près nulle.

Les échos.

Un autre phénomène peut aussi venir troubler profondément l'audition; c'est celui de *l'écho* dont nous avons déjà parlé. Exactement comme s'il était répété avec un certain retard, chaque signal donne deux auditions successives séparées par une fraction de seconde.

Il va sans dire que, pour expliquer la chose, on ne peut invoquer un mécanisme analogue à celui de l'écho « acoustique ». Pourtant, l'explication n'est pas si différente, puisqu'après des recherches précises, on a pu démontrer qu'il s'agit de la réception de deux signaux, dont l'un a suivi la voie directe et dont l'autre a *fait le tour de la terre.* Le retard, pour un tour complet, est généralement de l'ordre de 0,10 à 0,12 secondes, ce qui permet de vérifier très exactement le chemin supplémentaire parcouru par le rayonnement et de fixer ainsi l'altitude à laquelle il a voyagé. On trouve que l'altitude ainsi trouvée pour la zone ionisée correspond rigoureusement avec celle qu'on a pu déterminer par d'autres méthodes.

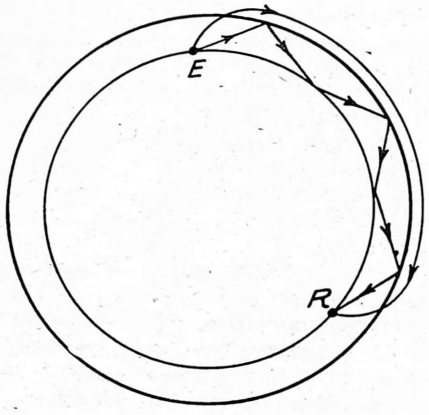


Fig. 8

Le phénomène de l'écho, sans être absolument exceptionnel, n'est cependant pas très courant. Il faut que certaines circonstances soient remplies pour qu'il puisse se produire. Dans certains cas, on a même pu observer non seulement un, mais deux, trois et jusqu'à cinq échos successifs, dont chacun d'eux correspond à un voyage supplémentaire autour du globe.

Echos retardés.

Le phénomène des *échos retardés* est beaucoup plus exceptionnel, mais aussi beaucoup plus étrange que le précédent : chaque signal donne encore lieu à un écho, mais ce dernier arrive avec un retard *de plusieurs secondes.* Dans certains cas, on a pu observer des échos arrivant quinze secondes après le signal. En considérant l'énorme vitesse de propagation du rayonnement, on est amené à conclure que la différence de distance est énorme. Si, comme dans l'écho acoustique, on admet l'hypothèse d'une réflexion sur un obstacle, il faudrait que ce dernier fût situé au-delà de l'orbire lunaire... Une telle hypothèse est difficilement acceptable.

On admet plus généralement que les échos retardés correspondent à un mode spécial de propagation, dans un milieu dont l'ionisation correspond à une valeur critique.

Dans ces conditions, la vitesse « de phase » du rayonnement peut être ralentie dans des proportions considérables, d'où le phénomène constaté.

Nous nous excusons de ne pas entrer dans des détails

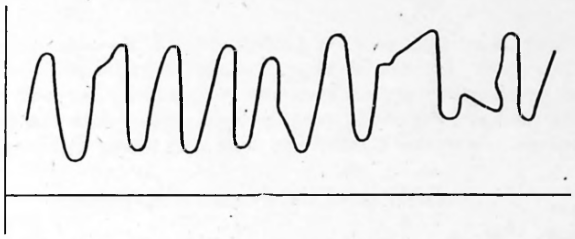


Fig. 9

plus précis : il s'agit de considérations théoriques extrêmement compliquées. Nous serions obligés d'entrer dans des démonstrations mathématiques que la plupart de nos lecteurs jugeraient sans aucun charme.

CONCLUSIONS

Parmi les facteurs qui influent sur la propagation des ondes courtes, nous avons cités : longueur d'onde, heure, saison.

On peut, naturellement, en citer d'autres : la puissance de l'émetteur, la forme de l'antenne. Certains aériens permettent de concentrer la puissance rayonnée dans un angle très aigu. On dit alors, et le terme s'explique de lui-même, qu'il s'agit « d'antennes-projecteurs ». Il devient ainsi possible d'envoyer les rayons dans un angle particulièrement favorable pour assurer, dans les meilleures conditions possibles, la liaison avec la station correspondante.

D'autres phénomènes agissent aussi indirectement : orages magnétiques, taches solaires, etc., etc., on ne s'étonnera

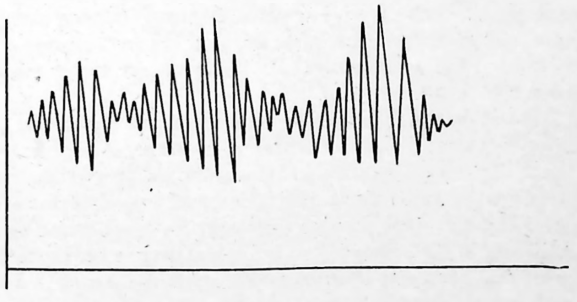


Fig. 10

donc nullement en constatant d'un jour à l'autre des différences importantes dans la propagation.

Nous insistons sur ce fait que l'écoute des ondes courtes est un jeu passionnant. Nous espérons que les lignes précédentes pourront servir à donner à nos lecteurs le commencement d'une initiation.

Lucien CHRÉTIEN.

LA RÉCEPTION DES ONDES COURTES

QUELQUES DÉTAILS ET CONSEILS...

De même que pour la propagation, il ne saurait être question de passer en revue et d'examiner toutes les méthodes de réception des ondes courtes. Nous nous bornerons à citer quelques détails et, pour le reste, nous prions nos lecteurs de se reporter à l'ouvrage dont nous avons déjà parlé.

CONSIDERATIONS GENERALES

On a longtemps admis que le meilleur récepteur d'ondes courtes était le plus simple : la détection à réaction. Cette opinion est pour le moins surprenante. Elle s'explique surtout par le fait que les amateurs d'hier n'avaient en vue que la réception des signaux télégraphiques. En second lieu, les tubes d'aujourd'hui permettent d'obtenir sur ondes courtes des résultats incomparablement supérieurs à ce que pouvait donner les tubes des années passées.

Le récepteur d'ondes courtes moderne est un récepteur à changement de fréquence. On peut utiliser un tube oscillateur-modulateur (octode, heptode), ou un changement de fréquence par deux tubes. Nous fixerons plus loin quelle est la méthode la meilleure.

PRINCIPES

La fréquence de conversion est généralement choisie de 425 ou de 110 Kc. Dans le premier cas, on peut envisager l'emploi de circuits présélecteurs. Toutefois, pour séparer convenablement la fréquence-image, il faudrait au moins utiliser trois circuits oscillants. Le transfert de l'énergie d'un circuit à l'autre ne s'opérant point sans pertes, un tel dispositif aurait pour résultat une diminution importante de la sensibilité. D'autre part, l'emploi de trois circuits compliquerait le récepteur. Le plus souvent, on est amené à se contenter d'une présélection très faible et, on peut l'avouer, tout à fait insuffisante.

Dans le but d'améliorer la séparation des fréquences gênantes, on peut prévoir l'emploi d'un étage d'amplification à haute fréquence avant le changement de fréquence. Pratiquement, le gain donné par cet étage supplémentaire est faible. Il n'est guère sensible que pour les longueurs d'ondes supérieures à 30 mètres. Il se traduit alors par quelques difficultés d'alignement. Il arrive aussi, qu'au-dessous de 20 mètres, l'étage d'amplification se traduise non par un « gain », mais par un « affaiblissement ».

Pour toutes ces raisons, il arrive souvent qu'on préfère purement et simplement renoncer à toute sélection avant le changement de fréquence. Le circuit d'antenne est alors constitué par une simple bobine d'arrêt.

La sensibilité ainsi obtenue est généralement comparable sinon plus grande que celle que donne un circuit accordé.

Par contre, la simplicité est beaucoup plus grande. Il n'y a plus à prévoir de dispositions spéciales pour réaliser l'alignement des circuits — et en autres avantages — la gamme couverte est beaucoup plus étendue.

Chaque réglage correspond à la réception de deux longueurs d'ondes différentes. Cette objection est plus théorique que pratique, car l'expérience montre que les brouillages relatifs à cette cause sont rares. On a toujours la ressource de chercher le second réglage...

CONSTRUCTION

Dans la réalisation de l'appareil, on ne doit pas perdre de vue un seul instant que les ondes courtes correspondent à des fréquences énormes.

La moindre capacité parasite se traduira par des anomalies considérables. On observe une forte réduction de la gamme couverte, le récepteur refusera d'osciller ou, encore, la sensibilité sera très réduite.

Une connexion de quelques centimètres aura, pour les fréquences moyennes, une impédance parfaitement négligeable, alors que, pour les hautes fréquences correspondant aux ondes courtes, l'obstacle ainsi constitué, peut atteindre des valeurs notables.

La valeur de certaines résistances de contact peut atteindre également d'énormes valeurs. Une prise de masse peut accuser pratiquement une valeur nulle en courant continu et empêcher tout fonctionnement quand il s'agit des ondes courtes. Il faudra donc veiller particulièrement à réaliser des retours de masse sans résistance. Il ne faudra pas hésiter à rétablir une connexion « masse » et à souder celle-ci au châssis très soigneusement et en de nombreux points.

LE CHANGEMENT DE FREQUENCE

1. *Amplitude d'Oscillation.*

Prenons comme exemple celui d'une oscillation destinée à un tube octode EK2. Le schéma de montage recommandé sera celui de la figure 1.

On sait que le maximum de pente de conversion ou, si l'on préfère, de rendement, correspond à des conditions d'oscillations bien définies. Dans les conditions normales d'utilisation, il faut que l'amplitude des oscillations entretenues entre la grille G1 et la cathode, soit de l'ordre de 15 volts.

La réalisation pratique de cette condition peut amener quelques difficultés. En effet, supposons que, sans prendre de précautions spéciales, nous ayons réglé le couplage P. S. pour obtenir l'amplitude la plus favorable quand le circuit S est réglé sur 25 mètres. Nous observerons alors que pour 35 mètres, l'amplitude n'est plus de 7 à 8 volts, mais que, par contre, au-dessous de 20 mètres, elle devient excessive. Ce défaut s'exagérant, nous observerons un fonctionnement tout à fait anormal que l'on traduit en disant qu'il y a des

blocages. Cela veut dire, en général, que l'oscillation locale *entraîne* le circuit oscillant de réception, normalement connecté à l'antenne. Les oscillations ainsi produites interfèrent entre elles, sont amplifiées par le récepteur et en *bloquent* complètement le fonctionnement. Toute réception devient impossible. Le phénomène se traduit par des hurlements, des bruits divers, des suites de sifflements, etc...

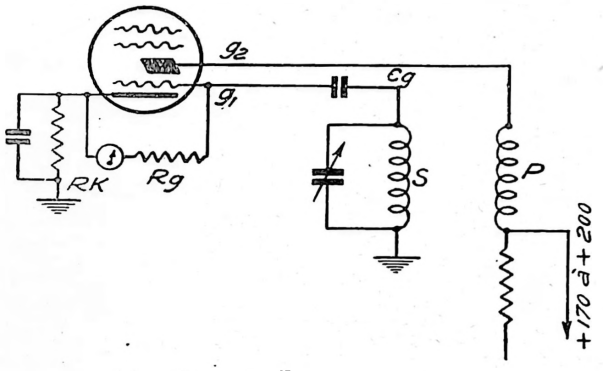


Fig. 1

C'est en étudiant la réalisation de l'oscillatrice qu'on arrive à éviter le blocage. En pratique, on ne cherchera pas à atteindre l'amplitude maximum de 15 volts. Notons en passant qu'on mesure celle-ci en appréciant, à l'aide d'un contrôleur, l'intensité du courant qui traverse Rg. Sachant la valeur de celle-ci, on en déduit facilement l'amplitude des oscillations.

On peut améliorer les conditions de stabilité sur ondes courtes en réduisant la valeur de la résistance Rg. On choisit généralement 50.000 ohms sur les ondes normales. On peut descendre à 20 ou 25.000 ohms sur les ondes courtes. Toutefois, il est préférable, dans un appareil « toutes ondes » de conserver la valeur de 50.000; aussi, faut-il prévoir un dispositif permettant de passer d'une valeur à l'autre.

En fixant la tension anodique d'oscillation (Vg2) à l'aide d'un diviseur de tension, on améliore la stabilité. En effet, supposons que la tension Vg2 soit obtenue en insérant tout simplement une résistance en série.

La tendance au blocage est provoquée par une amplitude excessive des oscillations locales. L'intensité de courant qui traverse Rg est donc anormalement élevée. La tension moyenne de grille Vg1 est donc fortement négative et le courant d'anode auxiliaire Ig1 anormalement faible... La chute de tension dans la résistance série est donc faible. En conséquence, la tendance au blocage s'accompagne d'une augmentation de la tension anodique d'oscillation... qui est précisément, une circonstance favorable à la production du mal...

Toutefois, nous verrons plus loin que l'emploi d'une résistance série dans le circuit peut présenter d'autres avantages... Aussi la chose peut-elle être discutée.

FORME DE L'OSCILLATION

On obtiendra de bons résultats sur les ondes les plus courtes avec une oscillation réalisée comme nous l'indiquons figure 2. Le circuit d'entretien (G2) est réalisé en fil 15/100 recouvert de deux couches soie.

Le circuit accordé est réalisé en fil de cuivre de 8 à 10/10 à spires écartées de quelques millimètres et les spires du circuit d'entretien sont intercalées entre les spires du circuit oscillant. Le couplage ainsi réalisé est très serré. Avec l'octode EK2, un bobinage comme celui de la figure 2, ne produit aucun blocage et donne une remarquable constance d'amplitude.

Quand le montage a été étudié pour réduire au minimum les capacités parasites, une telle oscillatrice permet, avec un bon condensateur de 0,45/1000 de microfarads, de couvrir une gamme qui s'étend de 12 mètres environ à 35 mètres environ. Ces chiffres sont déterminés avec une moyenne fréquence réglée sur 425 Kc.

La bobine de la seconde gamme sera de la forme indiquée figure 3. On déterminera les enroulements de telle sorte que l'amplitude en bas de gamme soit aussi élevée que possible, sans que, toutefois, il y ait danger de blocage. L'enroulement accordé sera fixé de telle sorte qu'il y ait recouvrement certain avec la gamme précédente.

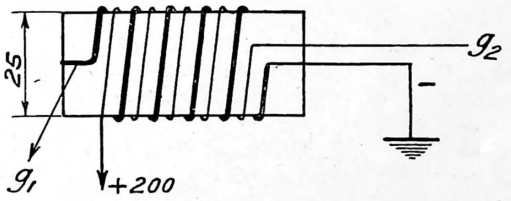


Fig. 2

Dans cette détermination, il faudra tenir compte du fait que, sur ondes courtes, la valeur de l'enroulement G2 réagit sur la gamme couverte par le circuit accordé.

Avec un condensateur de 0,45/1000 deux oscillatrices bien calculées permettent de couvrir la gamme 12 *m.* à 90 *m.*

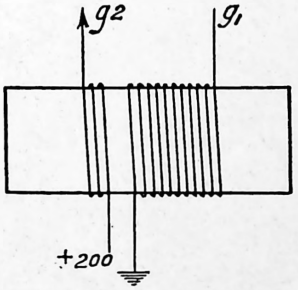


Fig. 3

(toujours avec MF sur 425 Kc/s) avec MF sur 110 Kc., cette gamme serait plus réduite.

QUELQUES INCONVENIENTS

1° *Réaction de l'oscillation locale.*

On observe souvent que la sensibilité du récepteur décroit notablement quand la longueur d'onde diminue. Ainsi, vers le bas de la gamme la plus courte, on a souvent l'impres-

sion nette que la sensibilité est *beaucoup* plus faible qu'à l'autre extrémité. Cette observation, a priori, est généralement confirmée par les mesures précises qu'on peut faire à l'aide d'un générateur étalonné par exemple.

On peut énumérer un certain nombre de causes qui donneraient une explication plausible des faits observés : augmentation des pertes avec la fréquence, augmentation de l'influence des capacités parasites, etc...

Un examen attentif démontre que ces causes agissent dans une certaine mesure, mais qu'elles sont tout à fait insuffisantes à expliquer la grandeur du défaut de sensibilité. Il y a donc autre chose.

ACTION DU SYSTEME REGULATEUR

Si nous examinons l'apparence de tous les éléments, nous n'observerons rien d'anormal. Pour nous mettre immédiatement sur la voie, il suffira d'observer le jeu du système régulateur et, dans ce but, d'intercaler, par exemple, un milliampèremètre en M pour observer ce qui se passe dans le circuit de plaque du tube modulateur.

On notera que la diminution de sensibilité est accompagnée d'une diminution de l'intensité anodique. Tout se passe, en somme, comme si le récepteur était réglé sur une émission puissante. L'onde porteuse rectifiée par le diode D donne, après redressement, une polarisation appliquée à G4 à travers R1 et R2.

Mais tel n'est pas le fonctionnement, puisque l'on peut enlever le tube diode D sans faire cesser le phénomène.

Normalement, l'oscillation locale doit être uniquement présente aux bornes du circuit 1. Toutefois — à mesure que la fréquence augmente — on peut facilement vérifier que l'oscillation locale développe une tension appréciable aux bornes du circuit 2 et, dès lors, tout s'explique.

La tension parasite peut, sur l'onde de 12 mètres, être de l'ordre *de plusieurs volts*. Comme la polarisation appliquée à G4 au repos, n'est pas supérieure à 2 volts; il y a production d'une véritable détection parasite et apparition d'un courant rectifié dans les résistances R1 et R2.

La diminution de sensibilité s'explique facilement. D'un côté, le circuit 2 est fortement amorti par la présence d'un courant de grille et, d'autre part, la polarisation exagérée, due au courant rectifié qui circule dans R1, R2 et Rd, diminue la perte de conversion.

Enfin, troisième conséquence, une fraction de cette tension est appliquée aux autres tubes amplificateurs dont les retours de grille sont connectés en X et contribue ainsi à diminuer la sensibilité.

RECHERCHES DES CAUSES

Une première cause est due au fait même du « *couplage électronique* » existant entre les deux circuits. On peut montrer que ce couplage agit, dans une certaine mesure, comme une *capacité négative* et qu'il est, par conséquent, possible de le combattre en couplant volontairement les deux grilles par une *capacité positive*, de valeur convenable. Nous nous excusons de citer ces expressions sans entrer dans des explications détaillées.

Le choix de la valeur de cette capacité de correction est d'autant plus délicat qu'il s'agit de valeurs extrêmement faibles. C'est pourquoi certains constructeurs de tubes n'hésitent pas à connecter ce condensateur à l'intérieur même de l'ampoule (octode neutrodynée EK2).

D'autre part, il est certain que des tensions peuvent être directement induites du circuit I sur le circuit II, surtout si aucun blindage n'est prévu et si les circuits sont couplés par des capacités ou par des champs de fuite importants.

La différence de fréquence entre les deux circuits est, par exemple, de l'ordre de 100 kilocycles. Mais il faut songer que les fréquences en jeu sont considérables. S'il s'agit d'une longueur d'onde de 10 mètres, la fréquence est de 30.000 kilocycles, et un écart de 100 Kc. ne représente qu'un rapport de l'ordre de 30 %. C'est relativement faible si l'on songe que les circuits oscillants correspondant aux ondes courtes sont obligatoirement, malgré toutes les

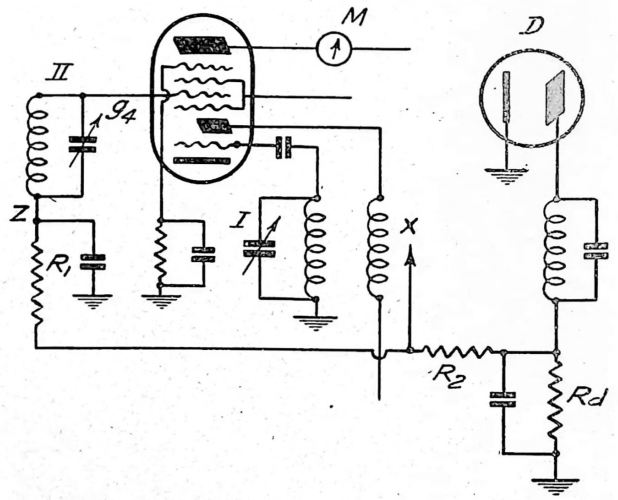


Fig. 4

précautions, d'une qualité bien inférieure aux circuits qu'on utilise sur les ondes moyennes.

Le mal sera beaucoup plus sensible encore si l'on utilise un circuit d'entrée apériodique.

REMEDES

Nous avons déjà, dans le paragraphe précédent, indiqué un remède qui est appliqué par certains constructeurs de tubes.

Un autre remède, peut être un peu brutal, est de supprimer la régulation automatique sur le circuit d'entrée. Le point Z (fig. 4) est mis alors purement et simplement à la masse. Cela n'empêche pas les tensions parasites d'être réduites dans le circuit II, mais elles ne donnent pas lieu à une rectification et, en conséquence, aucune polarisation n'est transmise aux grilles des tubes amplificateurs.

L'amortissement du circuit II subsiste, le défaut est même légèrement augmenté, parce que les résistances R1, R2, Dd n'interviennent plus. L'expérience montre que le mal n'est pas grand et que le simple fait de connecter Z

à la masse procure une augmentation confortable de sensibilité.

On perd ainsi le bénéfice de la régulation automatique. Les stations les plus puissantes donneront lieu à transmodulation et à distorsion de modulation — mais, répétons-le — l'objection est, sur ondes courtes, plus théorique que réelle.

Enfin, autre solution : l'emploi d'un circuit oscillateur indépendant. On conçoit facilement que, de la sorte, le couplage parasite puisse être plus réduit encore.

LE GLISSEMENT DE FREQUENCE

Symptômes.

On dit qu'il y a glissement de fréquence, quand la fréquence de l'oscillation locale varie pour une raison quelconque. Pratiquement, le défaut se manifeste de la manière suivante :

Le réglage du récepteur sur une émission puissante est extrêmement « pointu ». Tout se passe comme si la sélectivité était excessive. S'il se produit une période d'évanouissement (fading), on observera une variation très rapide.

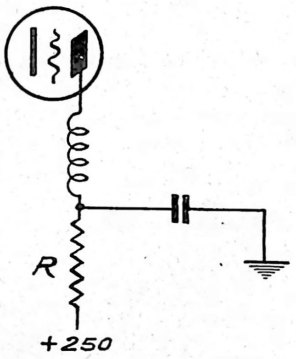


Fig. 5

Malgré le jeu de la régulation, l'audition sombrera brusquement. Après cet évanouissement, l'intensité d'audition ne reprendra pas sa valeur primitive. *On aura nettement la sensation que le récepteur est déréglé. Pour retrouver l'audition primitive, il faudra retoucher au réglage du condensateur d'oscillation locale.*

L'instant d'après, le même phénomène se manifestera de nouveau, si bien que toute audition continue est impossible.

Obtenir le réglage précis dans ces conditions semble aussi difficile que de faire tenir une aiguille debout sur sa pointe.

Causes.

Il est évident que la tension anodique totale est nettement plus élevée quand le récepteur est réglé sur une station puissante. Grâce au jeu du régulateur, l'intensité anodique des tubes modulateur et amplificateur de moyenne fréquence diminue dans des proportions importantes. Comme la résistance interne de la source anodique est généralement élevée (enroulement d'excitation du haut-parleur), il s'ensuit une variation de tension fort notable.

Cette même variation se produit, proportionnellement dans le circuit de G2 (anode auxiliaire d'oscillation). Toute modification de tension anodique se traduit par une modification de la fréquence émise.

Cette variation de tension est la cause principale de glissement de fréquence — mais il en est d'autres cependant.

Parmi celles-ci, on peut citer la variation de pente causée par l'action du régulateur. En effet, la capacité entre G1, et la cathode, est non seulement déterminée par la distance et les relations géométriques des électrodes, mais encore par *l'intensité du courant anodique*. Toute action du régulateur se traduit par une variation d'intensité et — en conséquence — par une variation de capacité et finalement de la fréquence émise. Sur une longueur d'onde de 13 mètres, le glissement dû à cette cause peut atteindre 20 kilocycles — ce qui est considérable.

REMEDES

Le remède déjà signalé plus haut est encore applicable ici. Il consiste à supprimer l'action de la régulation sur la lampe changeuse de fréquence. Le courant anodique du tube n'est plus qu'indirectement influé par la modulation. La tension de grille est, en effet, invariable; seule subsiste la variation de tension anodique.

On peut, pour avoir raison de cette dernière cause, stabiliser les différentes tensions anodiques à l'aide du tube à néon, par exemple.

Un moyen intéressant consiste à alimenter l'anode d'oscillation G1, à l'aide d'une résistance en série au lieu d'utiliser le diviseur de tension (fig. 5). Il s'établit ainsi une compensation automatique qui réduit le glissement de fréquence dans des proportions intéressantes.

On peut compléter ce moyen en alimentant le tube modulateur sans passer par l'inductance d'excitation du haut-parleur. Le montage est donné figure 6. La tension anodique destinée à l'octode est prise aux bornes du premier condensateur électrochimique de filtrage. Les résistances R1 et R2 jouent le rôle de filtres et amènent la tension à la valeur voulue. On conçoit que, de la sorte, les variations de tension puissent être très réduites. En effet, le courant anodique de l'octode est constant (la régulation étant supprimée) et les seules résistances, en circuit, intéressant l'intensité anodique totale, sont le secondaire du transformateur et la résistance interne de la valve. Les variations de tension dues au fonctionnement du régulateur peuvent être, dès lors, considérées comme négligeables.

Pour compléter ces moyens, on peut encore disposer le circuit accordé dans l'électrode G2 — l'électrode G1 servant simplement de réaction.

Le glissement de fréquence est alors réduit dans la proportion de 3 à 1.

BRUITS MICROPHONIQUES

On constate souvent, sur ondes courtes, un violent « effet microphonique », spécialement quand le récepteur est réglé sur une onde porteuse puissante. Cet effet est dû à la modu-

lation de l'onde porteuse par les vibrations mécaniques qui viennent d'un élément quelconque. Ce dernier peut être un bobinage, un condensateur variable ou le tube modulateur lui-même. Les tubes modernes présentent aujourd'hui ce défaut d'une manière peu intense.

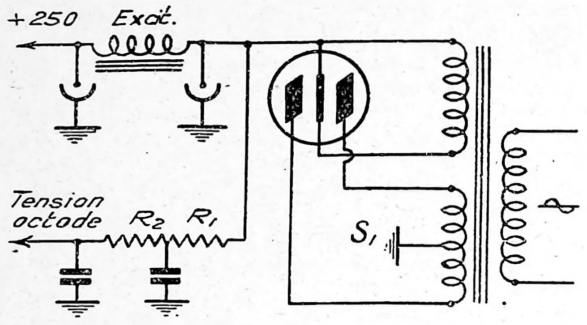


Fig. 6

On évite ce phénomène gênant en suspendant élastiquement certains organes et en évitant l'action directe des ondes sonores sur les éléments vibrants.

CHANGEMENT DE FREQUENCE PAR DEUX TUBES

Supposons, maintenant en nous inspirant des résultats exposés ci-dessus, que nous voulions réaliser un système de changement de fréquence aussi efficace que possible sur les ondes courtes.

Nous sommes amené à employer un tube modulateur et un tube oscillateur séparés.

Le tube modulateur sera — par exemple — un tube octode. L'électrode de G2, servant à l'entretien des oscillations n'est point branchée ou — si l'on préfère, elle est branchée à la cathode.

On pourrait aussi envisager l'emploi d'un tube penthode pour la modulation. Le couplage électronique pourrait avoir lieu soit par la grille écran, soit par la grille d'arrêt. Toutefois, il faudrait alors disposer de tensions d'oscillation locales d'une valeur notoirement plus élevée, ce qui serait évidemment une complication sérieuse.

Le tube oscillateur sera simplement un tube triode — monté suivant le schéma classique. La tension anodique avec un filtrage indépendant (voir fig. 6). On choisira un transformateur d'alimentation largement calculé, de telle sorte que la chute de tension dans le secondaire S1 (fig. 6) soit aussi faible que possible.

Dans certains cas, on peut faire mieux encore, et assurer l'alimentation anodique d'un changement de fréquence d'une manière absolument indépendante. Ce sera le cas, par exemple, d'une installation dans laquelle l'amplificateur de puissance ou l'excitation des hauts-parleurs seront distincts de la tension anodique. L'intensité nécessaire pour le fonctionnement du système figure 7, est de quelques milliampères seulement. On peut donc normalement la demander à un redresseur quelconque sans crainte de le surcharger.

REGULATION

Avec le système de la figure 7, on peut envisager de maintenir la régulation sur le tube changeur de fréquence — toutefois, notons encore une fois, que ce n'est pas indispensable et qu'il suffira généralement d'appliquer la régulation au tube amplificateur de moyenne fréquence.

L'intérêt d'une régulation amplifiée est évident. Dans bien des cas, on aura un grand avantage à utiliser un système *dont la constance de temps est réglable.* Certains systèmes que nous avons décrit ici même permettent d'obtenir facilement cet avantage.

DOUBLE CHANGEMENT DE FREQUENCE

Le système de la figure 7 peut être utilisé devant un appareil quelconque et permet alors la réception par double changement de fréquence.

Le premier changement de fréquence peut s'opérer sur 200 mètres par exemple (1.500 Kc/s). Cette fréquence élevée permet d'obtenir une sélection intéressante entre les deux battements. D'autre part, elle permet de réduire considérablement les dangers d'amorçages par bruits microphoniques.

CONCLUSION

Au cours de cet article, nous pensons avoir mis en lumière certains points importants pour la réception des ondes courtes. Répétons, avant de terminer, que nous n'avons nullement la prétention d'avoir épuisé le sujet. Nous avons simplement voulu indiquer dans quelle direction on peut tenter de perfectionner un récepteur sur ondes courtes, qu'il s'agisse d'un appareil complet ou même, plus simplement, d'un adaptateur.

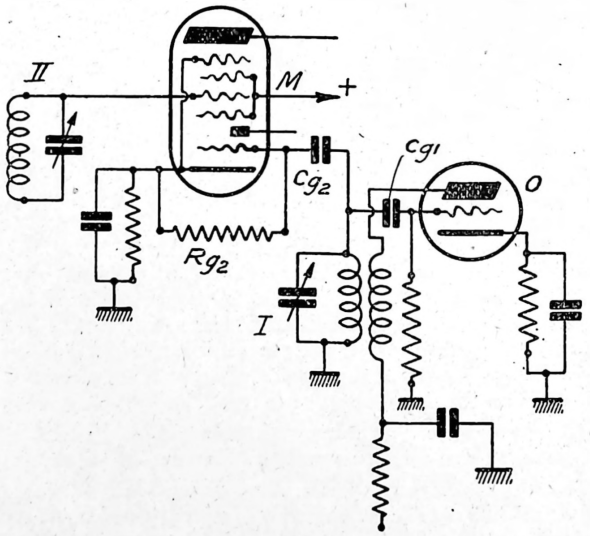


Fig. 7

Lucien CHRÉTIEN.

UN RÉCEPTEUR TOUTES ONDES

LE MÉTAL VIII XPS

Superhétérodyne à trois gammes de réception, équipé en lampes métalliques, à sélectivité variable et à contrôle visuel d'accord par la nouvelle lampe 6E5, dite « Œil magique ».

Nous nous proposons, aujourd'hui, de décrire un appareil qui est un perfectionnement de celui dont nous avons parlé dans le N° 131 de la *T. S. F. pour Tous :* le Métal VI 1936 XPS.

Ce nouvel appareil compte 8 tubes, valve comprise, ainsi que son nom l'indique. Pour ceux de nos lecteurs qui seraient effrayés par cette entrée en matière, nous avons étudié deux variantes permettant de ramener le nombre de lampes, l'une à 7 et l'autre à 6. Les qualités du récepteur restant remarquables dans chaque cas, nous espérons fournir ainsi à un grand nombre de lecteurs, la possibilité de le construire.

Les bobinages présentés sous forme de bloc comprenant le contacteur tout câblé avec paddings et trimmers permettent la simplification d'une des parties la plus ingrate du câblage par l'élimination de bon nombre de connexions.

Pour sacrifier à la mode actuelle, nous avons adopté des transformateurs moyenne fréquence à sélectivité variable. Les différentes positions de sélectivité 8, 11 et 14 kilocycles sont commandées par un contacteur à trois positions, d'un câblage très simple, car tous les fils venant des transformateurs sont repérés. Ce procédé de sélectivité variable employé offre le grand avantage de ne pas dérégler l'accord lors d'un changement de position du contacteur.

Le schéma de principe de notre appareil permettra aisément au lecteur de comprendre le fonctionnement de ce dispositif de sélectivité variable.

Chaque transformateur moyenne fréquence comporte en plus du primaire et du secondaire, deux petits bobinages placés de part et d'autre du secondaire et pouvant être mis en série avec lui au moyen d'un commutateur. Nous saisissons de suite que si, par le fait du commutateur, le petit bobinage supplémentaire placé entre primaire et secondaire est mis en circuit, cela revient à augmenter le couplage primaire-secondaire du transformateur et, par cela même, la largeur de la bande passante. L'inverse se produira, bien entendu, c'est-à-dire diminution du couplage primaire-secondaire et augmentation de la sélectivité si nous mettons en circuit le deuxième enroulement de couplage; au moyen de deux transformateurs semblables, on peut facilement obtenir 3 positions de sélectivité, ainsi que le montre le schéma.

Les transformateurs moyenne fréquence que nous avons utilisé ici sont à noyaux de fer divisé, mais les bobines de couplage sont bobinées sur air. L'emploi du noyau magnétique, nos lecteurs le savent déjà, en diminuant les pertes totales, permet d'obtenir un coefficient de surtension élevé. L'utilisation de tels transformateurs moyenne fréquence conférera au montage une amplification importante et une excellente sélectivité.

Les transformateurs MF sont accordés sur 472,5 kilocycles. L'on s'étonnera peut-être qu'après avoir été le champion du 135 kilocycles, nous adoptions tout à coup une moyenne fréquence aussi élevée. Renoncerions-nous à nos premières amours... mais non, que nos lecteurs se rassurent sur ce point. Nous avons simplement rencontré de bons bobinages, parfaitement au point, et nous n'avons pu résister au désir légitime de les essayer en montant un récepteur spécialement étudié à cette intention. Les résultats ont été, disons-le, excellents, et c'est pour cela que nous avons décidé d'en entreprendre la description à l'intention des lecteurs de la *T. S. F. pour Tous.*

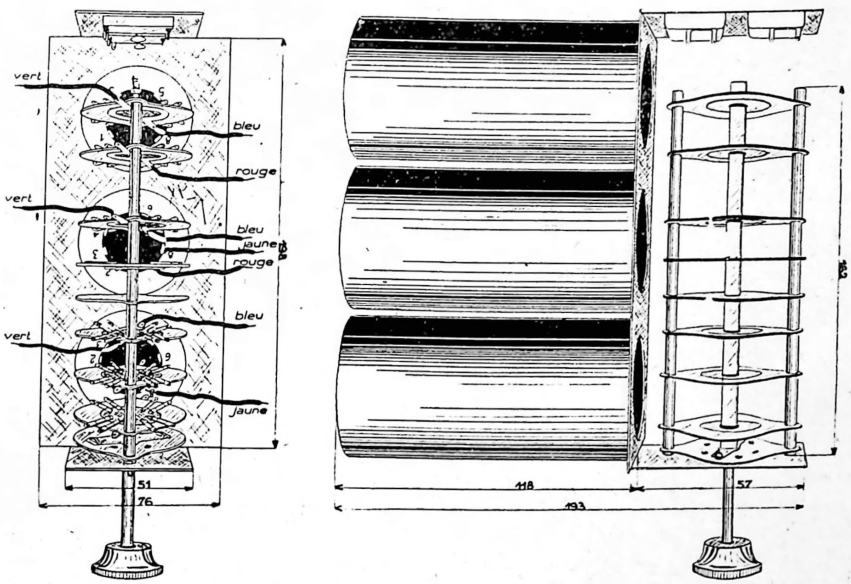


Fig. 1. — Vue par dessous et vue de côté du bloc de bobinages

LE MONTAGE

Notre appareil est un huit lampes. Il est équipé en lampes métal-verre « Visseaux » (série MG), mais elles peuvent tout aussi bien être remplacées par des lampes entièrement métalliques, et cela sans aucune modification des circuits. Les lampes utilisées sont, dans l'ordre :

Une 6K7, pentode HF à pente variable en amplificatrice haute fréquence;

Une 6A8, pentagrille en changeuse de fréquence;

Une 6K7, en amplificatrice moyenne fréquence;

Une 6Q7, double diode-triode en détectrice et amplificatrice de tension;

Une 6C5, triode en lampe déphaseuse;

Deux 6F6, pentodes BF en amplificatrices BF push-pull.

La présence d'une lampe HF sur un appareil muni d'une moyenne fréquence sur 472,5 kc. pourra peut-être paraître superflue à quelques lecteurs. Qu'ils se détrompent bien vite, car cette lampe confère au montage quelques qualités supplémentaires qui ne sont pas à dédaigner.

Tout d'abord, l'antifading, du fait de l'amplification préliminaire, sera plus efficace, ·. cela se comprend aisément. Dans ces conditions, sans nuire à son efficacité, il serait possible de ne pas appliquer la tension d'antifading à la 6A8 pour le cas où l'on constaterait un mauvais fonctionnement en ondes courtes. Disons de suite que nous avons fait cet essai, et que notre lampe oscillait aussi bien dans ce cas comme dans l'autre.

La lampe HF est également utilisée en ondes courtes, ce qui rend le poste extrêmement sensible sur cette gamme d'ondes.

Voici donc deux points importants, acquis en faveur de la lampe HF. Et la complication du schéma, direz-vous ? Et la tendance à accrochages qui ne manque pas de se produire presque toujours sur un appareil comportant une lampe HF ?

Ces objections tombent d'elles-mêmes, car la complication du schéma n'est pas à envisager puisque le transformateur HF fait partie du bloc de bobinages très pratique, livré tout câblé (fig. 1). D'autre part, aucun accrochage ne se produit si le câblage est tant soit peu soigné, et cela sans avoir à utiliser certaines astuces telles que polarisation exagérée de la lampe Haute Fréquence, par exemple.

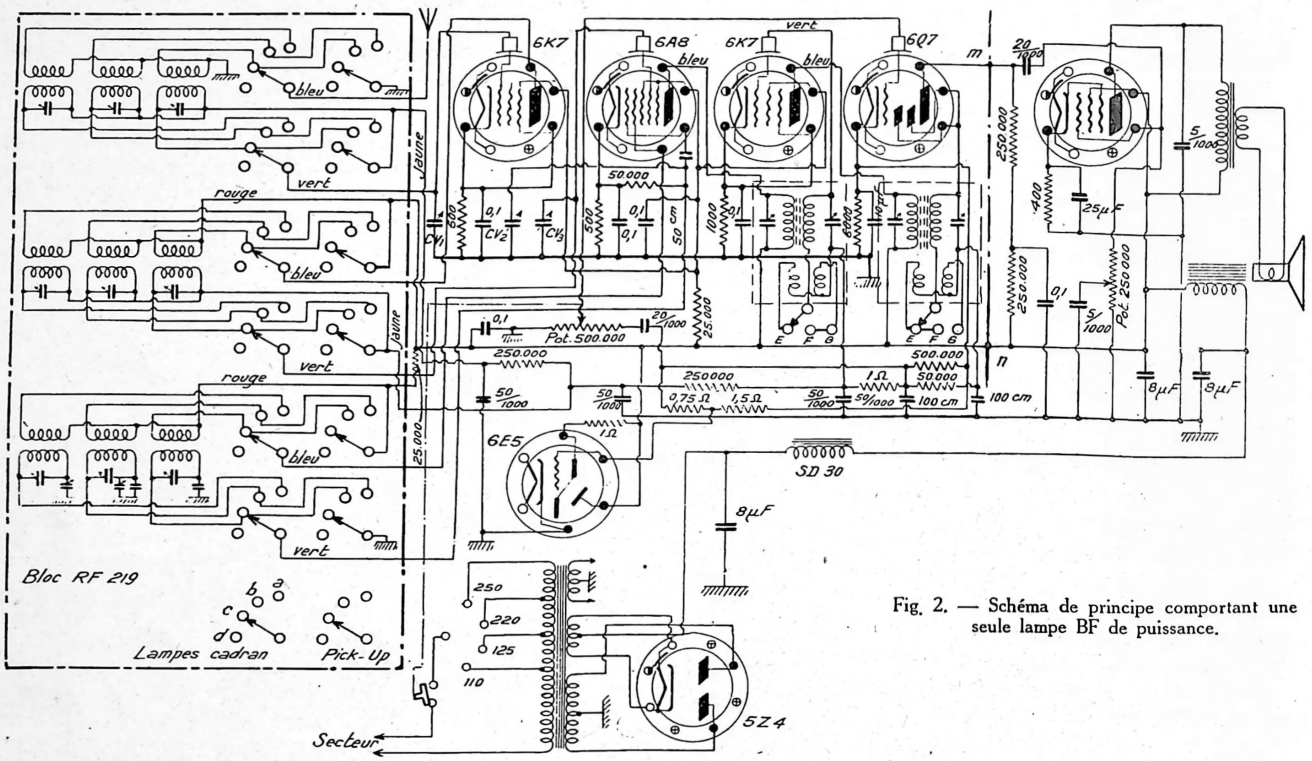


Fig. 2. — Schéma de principe comportant une seule lampe BF de puissance.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Sur la partie gauche du schéma de principe, fig. 2, encadré d'un gros trait mixte, est figuré le bloc câblé avec tous ses bobinages et le contacteur. Les fils à relier au reste de l'appareil, au nombre de 10, sont repérés par couleurs, et nous les avons notées sur le schéma pour éviter tous risques d'erreurs. Ces fils sont au nombre de 10. Pour le bobinage d'antenne, nous avons un fil bleu à relier à l'antenne, un fil jaune allant vers la ligne d'antifading, un fil vert allant à la grille de la lampe haute fréquence.

Pour le transformateur HF, nous avons un fil bleu allant à la plaque de la lampe HF, un fil rouge relié au + H. T., un fil vert à la grille modula-

trice de la 6A8 et un fil jaune relié à la ligne antifading.

Pour l'oscillateur, le fil rouge va au + H. T., le fil bleu à la grille plaque oscillatrice (G2 de la 6A8), le fil vert à la grille oscillatrice (G1 de la 6A8). fils orange, blanc et jaune sont reliés au contacteur de sélectivité variable.

La lampe moyenne fréquence est polarisée par une résistance de 1.000 ohms shuntée par un condensateur de 0,1 mfd.

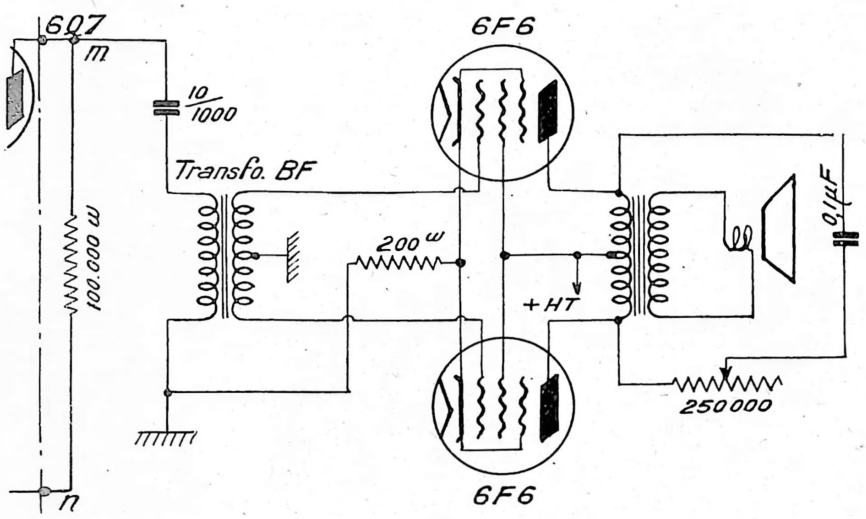


Fig. 3. — Modification à apporter au schéma à partir de la 6Q7 pour utiliser un étage BF push-pull à transformateur.

Le commutateur possède deux sections supplémentaires destinées l'une à la commutation des lampes de cadran, et l'autre à celle du pick-up.

La lampe HF est polarisée par une résistance de 500 ohms shuntée par un condensateur de 0,1 mfd. L'écran de cette même lampe est relié aux écrans des lampes 6A8 et 6K7 moyenne fréquence. Ces électrodes sont portées à une tension d'environ 100 volts à travers une résistance de 25.000 ohms, reliée au + H. T., et découplée par un condensateur de 0,1 mfd.

La cathode de la 6A8 est polarisée par une résistance de 500 ohms shuntée par un condensateur de 0,1 mfd. La grille oscillatrice reçoit les oscillations à travers un condensateur au mica de 50 cm. Une résistance de 50.000 ohms, placée entre G1 et cathode, sert de résistance de fuite.

La liaison entre la 6A8 et la 6K7 MF se fait par un transformateur moyenne fréquence dont nous avons parlé plus haut. Toutes les sorties du transformateur se font par fils repères. Le fil bleu à la plaque de la 6A8, le fil rouge au + H. T., le fil vert à la grille 6K7, le fil noir à la ligne AVC, les

Le deuxième transformateur MF possède les mêmes repères que le premier; seulement, le fil bleu est relié à la plaque de la 6K7, le fil vert aux anodes de diode de la 6Q7, le fil noir à la résistance de détection. Cette résistance de détection est, en réalité, composée par deux résistances : l'une, de 50.000, et l'autre, de 500.000 ohms placées en série.

La ligne AVC part du point de jonction des deux résistances. Deux condensateurs au mica de 100 cm. dérivent à la masse la haute fréquence non détectée. Les grilles commandées par la tension d'antifading sont alimentées à travers trois cellules de découplage en série, la première composée d'une résistance de 1 mégohm et d'un condensateur de 50/1000, la deuxième et la troisième d'une résistance de 250.000 ohms et d'un condensateur de 50/1000.

Les oscillations BF à amplifier sont transmises à la partie BF de la 6Q7, par un potentiomètre de 50.000 ohms, formant volume control, en série avec un condensateur de 20/1000.

Le branchement de la lampe 6E5, servant au réglage visuel, est très simple et indiqué d'une façon assez claire sur le schéma. La seule particularité à observer est l'alimentation de la grille qui commande le secteur d'ombre. En effet, pour éviter la disparition complète du secteur d'ombre, qui a lieu pour une tension négative de grille de 6 volts, il est nécessaire de ne prendre qu'une partie de la tension développée aux bor-

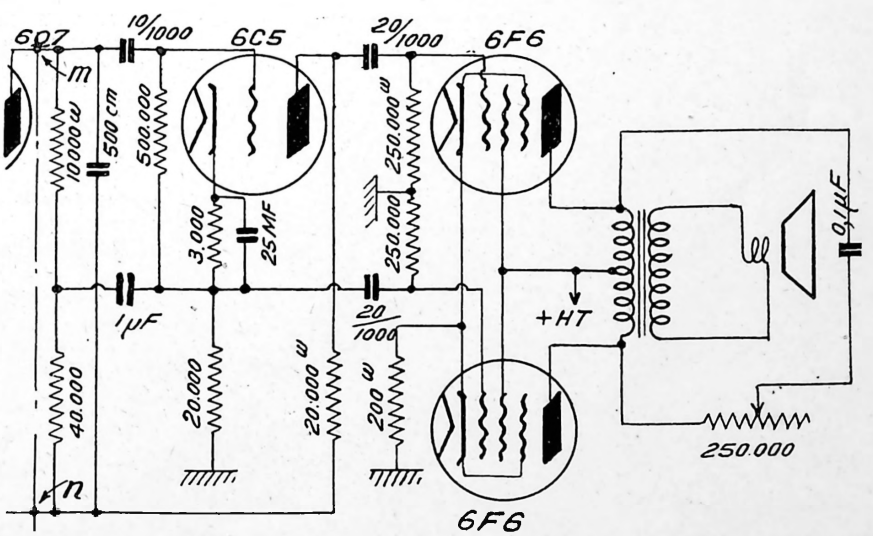


Fig. 4. — Modification à apporter au schéma à partir de la 6Q7 pour utiliser un étage BF cathodyne push-pull.

nes de la résistance de détection de 500.000 ohms. Pour cela, nous avons

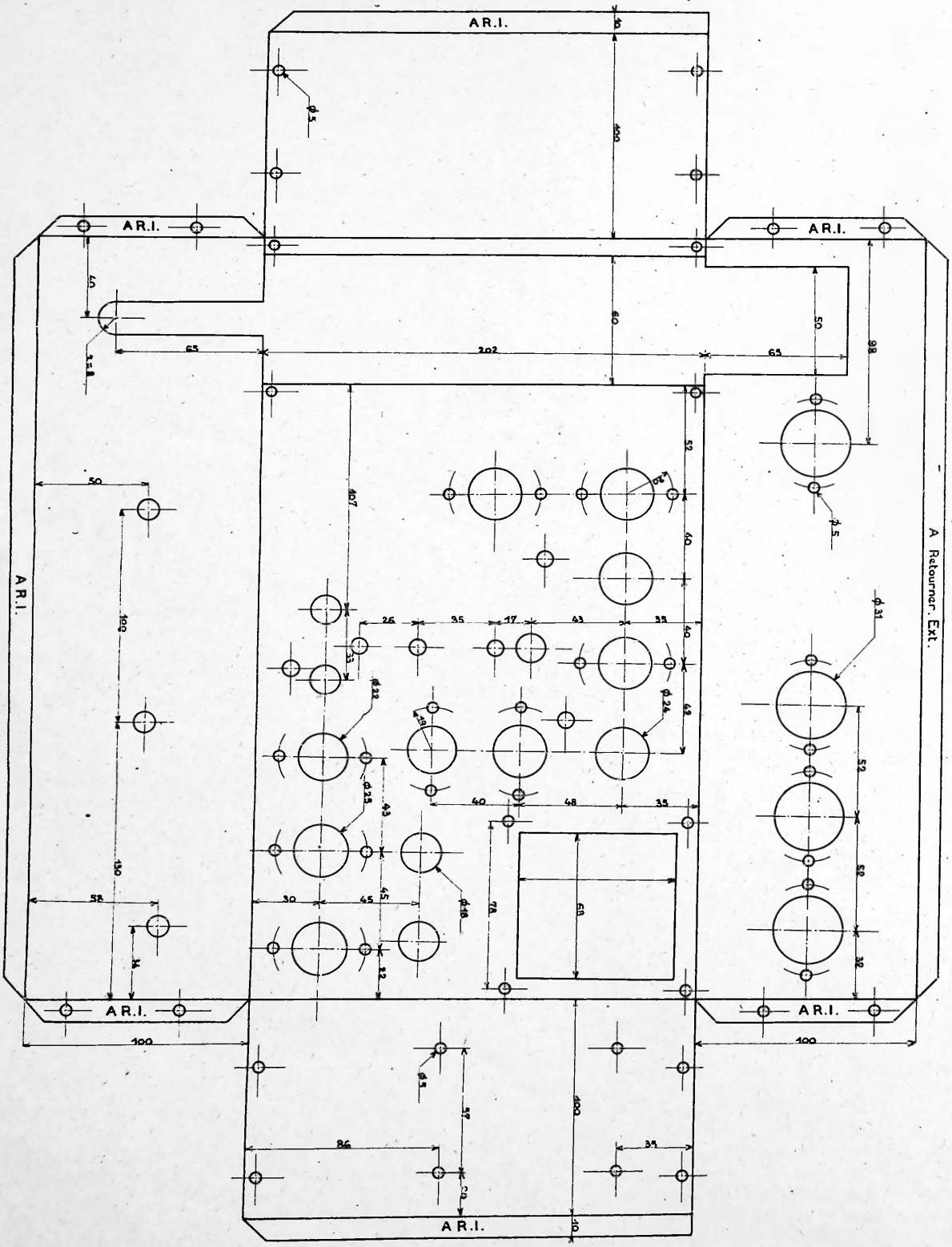


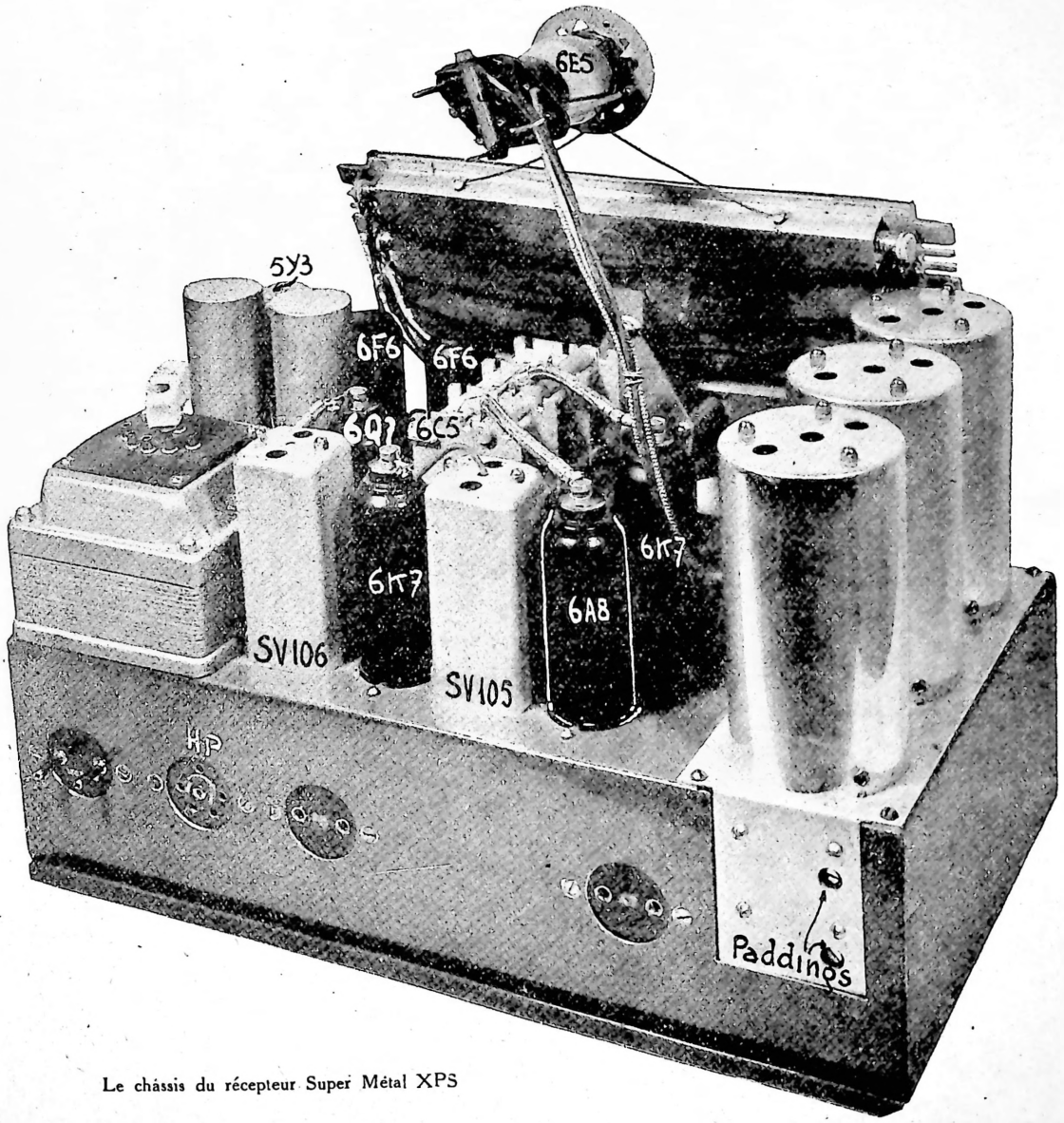
Fig. 5. — Plan de perçage du châssis du Métal VIII XPS.

monté un dispositif potentiométrique, constitué par deux résistances de 750.000 ohms et 1.500.000 ohms, placé en dérivation sur la résistance de détection. Ces résistances doivent être

A partir de la 6Q7, la partie BF sera câblée suivant que le lecteur adoptera l'une ou l'autre des trois variantes que nous proposons, à savoir : simple lampe BF de puissance 6F6; BF push-

de la sorte.

Nous n'entrerons pas dans la théorie de ce dispositif, cela nous entraînerait trop loin. Tous nos lecteurs savent que dans un montage push-pull les deux



Le châssis du récepteur Super Métal XPS

choisies de telle sorte que le secteur d'ombre produit sur l'écran de la 6E5, soit réduit à un trait quand le récepteur est accordé sur une station locale puissante, par exemple.

pull à transformateur (fig. 3) ; BF cathodyne push-pull (fig. 4).

Nous allons parler de suite du cathodyne puisque la photo qui illustre cet article représente l'appareil équipé

lampes finales doivent être attaquées par des oscillations d'amplitude égale, mais en opposition de phases. Pour obtenir le déphasage des oscillations BF à amplifier, on utilise une lampe spé-

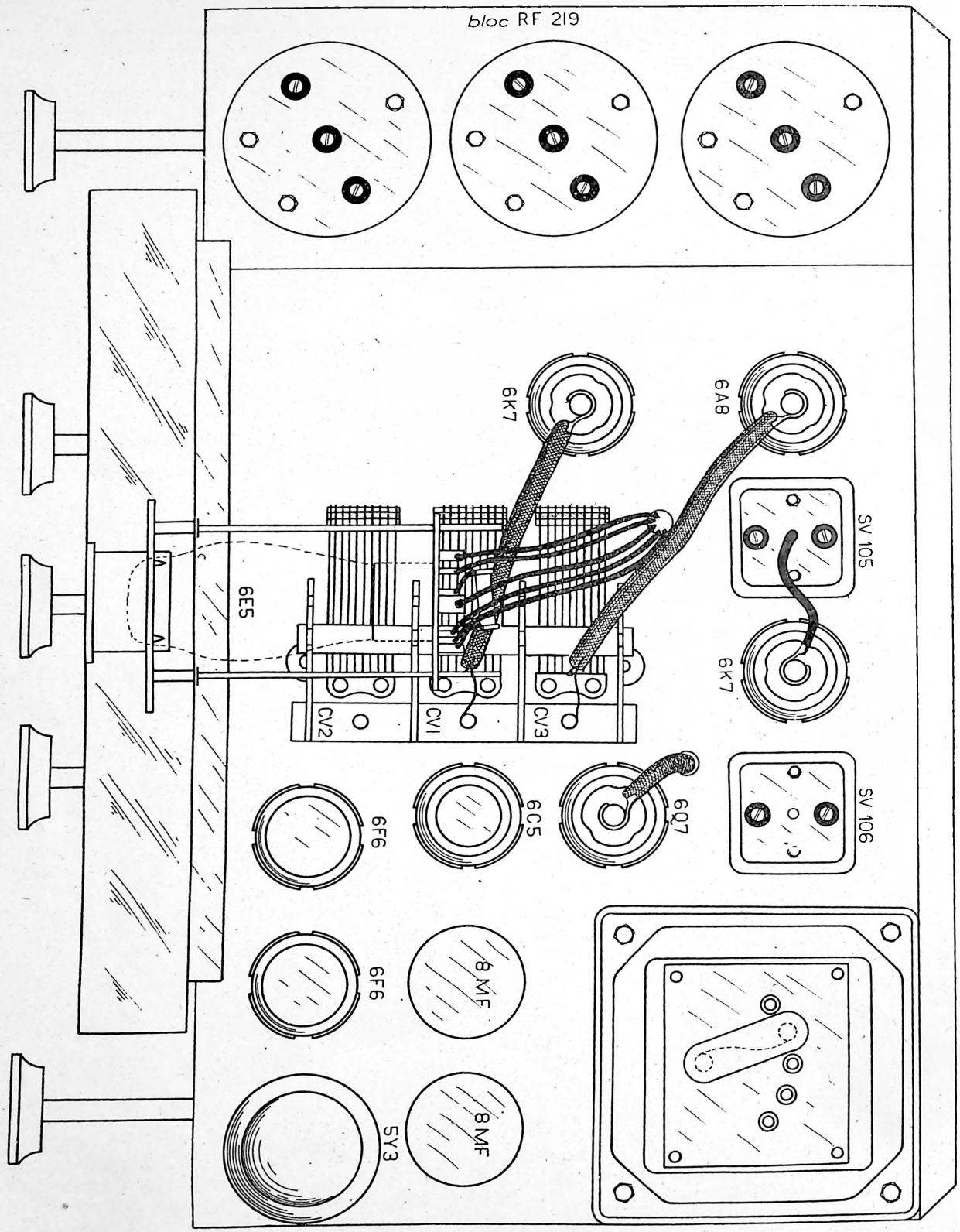


Fig. 6. — Le châssis du Métal VIII vu par dessus.

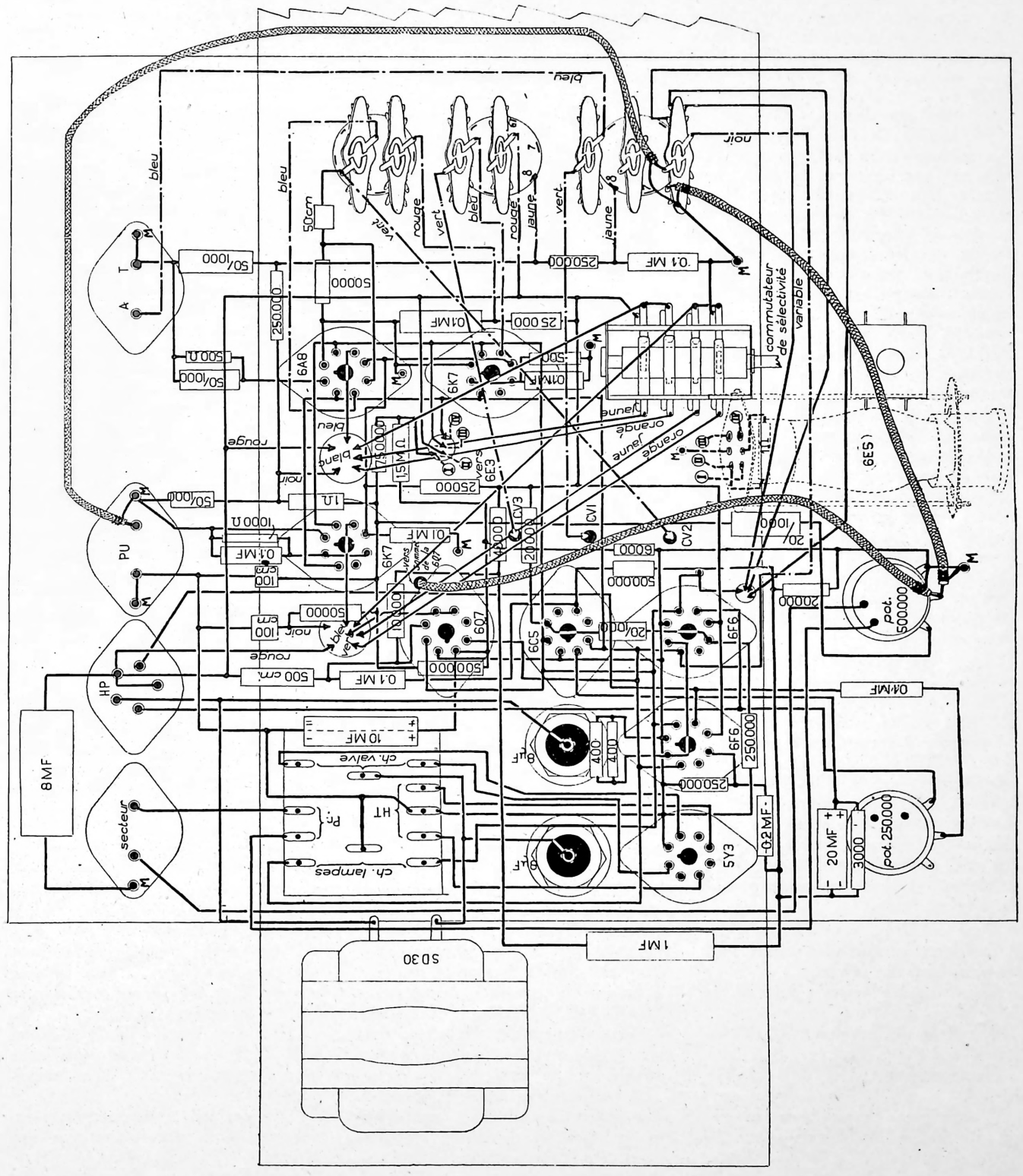


Fig. 7. — Plan de câblage du Métal VIII XPS.

ciale dite déphaseuse. Les oscillations en opposition de phases sont disponibles dans le circuit plaque et le circuit de cathode de la lampe déphaseuse. Elles sont appliquées aux grilles des deux 6F6 à travers deux condensateurs de 20/1000. Les résistances de fuite des 6F6 ont une valeur de 250.000 ohms. La polarisation de ces lampes est obtenue par une résistance de 200 ohms, placée dans la cathode. La présence d'un condensateur en shunt sur la résistance de polarisation est parfaitement inutile, car les composantes téléphoniques s'annulent aux bornes de cette résistance, puisque nous avons à faire à un montage symétrique. Un tône control constitué par un potentiomètre de 250.000 ohms en série avec un condensateur fixe de 0,1 mfd est placé entre les deux plaques des 6F6.

La deuxième variante proposée concerne une BF équipée d'un push-pull à transformateur (fig. 3). Ici, le montage est beaucoup plus simple. Nous utilisons un transformateur de liaison, dont nous ne saurions trop vanter les qualités. (Ce transformateur possède un noyau magnétique à haute perméabilité (Hiperm Alloy). Son seul défaut réside dans son prix, mais il est largement compensé par la fidélité de reproduction.

La plaque de la 6Q7 est alimentée en parallèle, une résistance de 150.000 ohms lui apporte une tension convenable et les oscillations BF sont transmises au primaire à travers un condensateur de 10/1000. Chaque extrémité du secondaire attaque la grille des 6F6 et la prise médiane de cet enroulement est directement reliée à la masse. La polarisation des 6F6 est obtenue de la façon déjà employée pour le cathodyne, et le tône control est également branché de la même façon.

Pour ces deux montages push-pull, le transformateur d'alimentation aura les caractéristiques suivantes :

Chauffage des lampes : 3,15 V + 3,15 V : 2,5 A;

Chauffage de la valve : 2,5 V + 2,5 V : 2 A;

Haute tension : 350 V + 350 : 90 mA.

D'autre part, la résistance du circuit d'excitation du dynamique sera de 1.500 ohms.

Nous allons maintenant examiner la troisième variante proposée qui est, de beaucoup, la plus simple et la plus économique.

Une seule 6F6 est employée en BF de puissance et la liaison entre cette lampe et la 6Q7 est faite de la façon habituelle par résistance capacité. Le tône control est constitué par un potentiomètre de 250.000 ohms branché à la place de la résistance de fuite de la grille de la 6F6 et dont l'axe est réuni à la masse à travers un condensateur de 5/1000. La polarisation de la 6F6 est obtenue par une résistance cathodique de 400 ohms shuntée par un condensateur de 25 mfd, isolé à 50 volts.

Le filtrage dans tous les cas envisagés est particulièrement soigné. Il est obtenu par deux cellules constituées, l'une par une bobine de 30 henrys et l'autre par l'excitation du dynamique. 3 condensateurs électrolytiques de 8 mfd, 500 volts, sont utilisés concurremment avec les deux bobinages ci-dessus.

Dans le cas d'une seule BF, les caractéristiques du transformateur d'alimentation seront les suivantes :

Chauffage des lampes : 3,15 V + 3,15 : 2 A;

Chauffage de la valve : 2,5 V + 2,5 V : 2 A;

Haute tension : 350 V + 350 V : 65 mA.

La résistance du circuit d'excitation du dynamique étant de 2.500 ohms.

REALISATION

Le montage est réalisé sur un châssis d'aluminium. Le bloc câblé est placé à gauche du châssis dans une échancrure spéciale. Sur le dessus du châssis (fig. 6) nous avons également placé toutes les lampes, le condensateur variable, le transformateur d'alimentation, deux condensateurs électrolytiques. A l'arrière, nous trouvons les plaquettes « Antenne-Terre », « Pick-up », « Secteur » et la prise Haut-parleur à 5 broches. Sur la face avant sont placés les axes de commande du contacteur O.C.-P.O.-G.O.-P.U., du contacteur de sélectivité variable, du volume control, du tône control et du condensateur variable.

Le condensateur variable est monté sur rondelles de caoutchouc pour éviter que les vibrations du châssis se transmettent aux lames mobiles.

Le câblage n'offre aucune difficulté spéciale; nous recommandons simplement aux lecteurs de ne pas trop s'écarter du plan de câblage illustrant notre article (fig. 7).

REGLAGE

Le poste terminé et vérifié, il faut procéder au réglage qui doit être fait avec toute la précision voulue si l'on veut que le poste donne son plein rendement. Tout d'abord, les transformateurs MF doivent être exactement réglés sur 472,5 kc., le contacteur de sélectivité variable étant sur la position de sélectivité maximum.

L'alignement des circuits commandés par le CV triple doit être fait sur les trois gammes.

En O.C., le réglage se fera vers 19 m. en retouchant les trimmers O.C. placés en tête des bobinages.

En P.O., le réglage en bas de gamme se fera vers 220 m. On réglera les trimmers P.O. de façon à obtenir le minimum de surface du secteur d'ombre de l'indicateur d'accord. En haut de gamme, le réglage se fera vers 550 m. en agissant sur le padding P.O. placé à l'arrière du bloc et en observant le 6E5.

En G.O., le réglage se fera de la même manière aux points suivants : 1.000 m. et 1.875 m.

RESULTATS

Les résultats sont en tous points remarquables. La musicalité est parfaite, surtout avec les deux montages push-pull et plus particulièrement avec le push-pull à transformateur. Nous avons employé, pour nos essais, deux excellents haut-parleurs pouvant donner facilement une puissance de 8 watts modulés : le Magnavox 132, à membrane « Curvilinear », et le Jensen CX12X, possédant également une membrane exponentielle.

Il est certain que ces haut-parleurs sont chers, mais sur un bon appareil bien étudié en BF, il serait désastreux d'utiliser un mauvais reproducteur.

Grâce à sa lampe HF, le « Métal VIII XPS » se contente d'une petite antenne et donne en O.C. les principales stations mondiales et, en P.O. et G.O., à peu près toutes les stations européennes. Cela n'est-il pas plus que suffisant ?

Pierre-Louis COURIER
et René BRAMERIE.

NOUVEAUX TUBES

POUR ONDES COURTES ET ONDES TRÈS COURTES

J'ai, dans un précédent numéro de la *T. S. F. pour Tous*, décrit deux nouveaux tubes étudiés spécialement pour les ondes courtes et les ondes très courtes (0,5 m. à 5 mètres), et ayant également un excellent rendement sur les ondes courtes jusqu'à 100 mètres et même sur les ondes ordinaires du broadcasting.

Malheureusement, ces tubes, définis par la Radio Corporation of America, ne pénétrèrent jamais bien franchement en France, et je sais que certains amateurs eurent beaucoup de mal à se les procurer.

Des tubes analogues sont maintenant fabriqués en Europe, et je dois à l'extrême amabilité de M. Desmazures, du département « tubes » de la Société Philips, d'avoir été un des premiers à recevoir un échantillon de ces tubes.

J'ai eu, ces dernières semaines, la joie de les manipuler et de les essayer.

LE TUBE TRIODE PHILIPS 4671

Comme son frère américain, il a l'aspect et les dimensions approximatives d'un gland de chêne (diamètre maximum 19 mm., hauteur maximum 31 mm.), les sorties des électrodes se faisant en étoile sur une collerette en verre placée sensiblement à mi-hauteur du tube.

Ce tube, comme le tube pentode décrit ci-dessous, nécessite pour une utilisation rationnelle, un support spécial dont il est question dans un article descriptif qu'on lira d'autre part. Il est à chauffage indirect.

Les caractéristiques du tube triode 4671 sont les suivantes :

Tension filament : 6,3 volts.
Intensité filament : 0,15 ampère.
Tension plaque : 200 volts.
Tension négative de grille : 6 volts.
Intensité plaque : 4,5 mA.
Coefficient d'amplification : 25.
Résistance interne : 12.500 ohms.
Pente : 2 mA/V.
Capacité anode-grille : 0,6 micromicrofarads.
Capacité cathode-grille : 1,7 micromicrofarads.
Capacité anode-cathode : 0,6 micromicrofarads.

Le tube triode peut être utilisé comme amplificateur HF ou BF, comme détecteur (par courbure de caractéristique grille), comme oscillateur séparé dans un récepteur toutes ondes, comme oscillateur modulateur. On lira, d'autre part, une intéressante application du tube 4671 à un adaptateur.

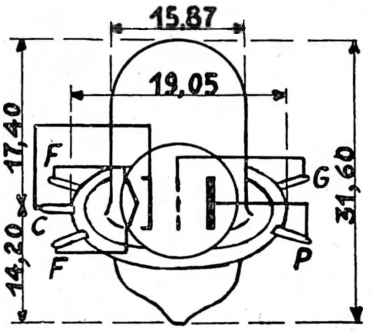


Fig. 1. — Silhouette, dimensions et correspondance des broches et des électrodes du tube triode récepteur 4671 Philips.

Les correspondances entre les électrodes et les broches du tube 4671 sont données sur la figure 1.

LE TUBE PENTHODE PHILIPS 4672

Ce tube est conçu comme le tube triode (fixation d'une partie des électrodes sur la collerette centrale). Les sorties de grille et plaque se font à travers la bulbe (sortie plaque à la partie supérieure, sortie grille à la partie inférieure).

Il possède les caractéristiques suivantes :

Tension filament : 6,3 volts.
Intensité filament : 0,15 Ampère.
Tension plaque : 250 volts.
Tension d'écran : 100 volts.
Tension négative de grille : 3 volts.
Intensité plaque : 2 mA.
Intensité d'écran : 0,7 mA.
Coefficient d'amplification : 5.000.
Résistance interne: 3.500.000 ohms.
Pente : 1,4 mA/V.
Capacité anode-grille 1 : 0,02 micromicrofarads.
Capacité d'entrée : 3 micromicrofarads.
Capacité de sortie : 3 micromicrofarads.

Le tube penthode 4672 peut être utilisé comme amplificateur HF, comme détecteur, comme modulateur ou comme voltmètre à lampe.

Les correspondances entre électrodes et broches de ce tube sont données sur la figure 2.

Les deux tubes 4671 et 4672, par leurs caractéristiques de chauffage filament, peuvent parfaitement être utilisés sur des récepteurs à lampes transcontinentales (série rouge) ou à lampes métalliques (ces deux séries de lampes étant également alimentées sous 6,3 volts). Ils permettent de résoudre, dans les récepteurs et dans les meilleures conditions possibles, le problème de la réception des ondes très courtes et des ondes courtes.

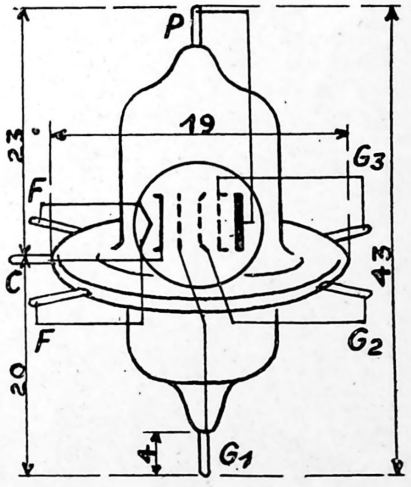


Fig. 2. — Silhouette, dimensions et correspondance des broches et des électrodes du tube pentode récepteur 4672 Philips.

LE TUBE TRIODE 316 A WESTERN

Ce tube est à chauffage direct et à filament thorié. Il est surtout destiné à être utilisé en oscillateur de puissance sur les ondes ultra-courtes.

Il est monté à peu près de la même manière que les deux tubes précédents (sans culot), mais avec les broches fixées sur la base en verre au-dessous de la lampe (voir fig. 3). Les extrémités de ces broches sont filetées pour permettre la fixation par écrous sur des

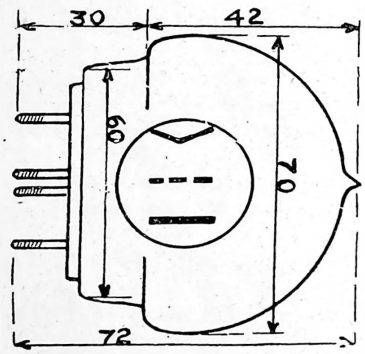


Fig. 3. — Silhouette, dimensions du tube triode émetteur 316 A Western.

bias-supports spéciaux rivés sur un support commun isolant.

Les caractéristiques de ce tube sont les suivantes :

Tension filament : 2 volts.

Intensité filament : 3,65 ampères.

Tension plaque maximum : 450 volts.

Intensité plaque maximum : 80 mA.

Dissipation anodique maximum : 36 watts.

Capacité grille-plaque ; 1,6 micro-microfarads.

Capacité grille-filament : 1,2 micro-microfarads.

Capacité plaque-filament: 0,8 micro-microfarads.

Ce tube peut être utilisé comme oscillateur ou amplificateur sur ondes très courtes, et avec un excellent rendement, à la fréquence de 100 mégacycles (3 mètres) et peut « descendre » commodément à la fréquence de 750 mégacycles (0,40 mètre).

LE TUBE TRIODE 304 B WESTERN

Ce tube est construit à la manière ordinaire avec culot à 4 broches (deux de ces broches seulement étant connectées et correspondant au filament de la lampe). Les sorties de grille et de plaque se font à la partie supérieure par des fils de cuivre comme pour les lampes du type gland, le verre de la bulbe est à très faible perte en haute fréquence (voir fig. 4).

Ce tube est à chauffage direct et possède les caractéristiques suivantes :

Tension filament : 7,5 volts.

Intensité filament : 3,25 Ampères.

Tension plaque maximum : 1.250 volts.

Courant plaque maximum: 100 mA.

Capacité grille-plaque : 2,5 micro-microfarads.

Capacité grille-filament : 2 micro-microfarads.

Capacité plaque-filament : 0,7 micromicrofarads.

Ce tube peut être utilisé à l'émission sur ondes très courtes comme oscillateur ou amplificateur HF. On peut l'utiliser

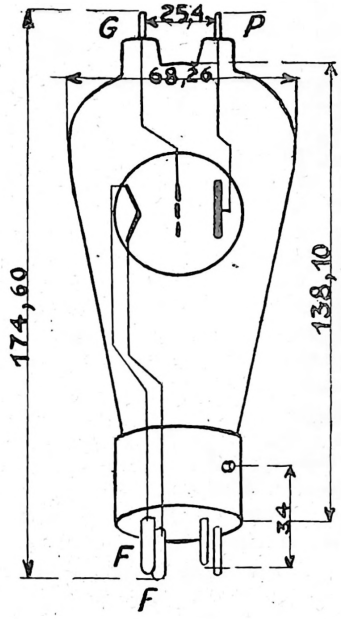


Fig. 4. — Silhouette, dimensions et correspondance des broches et des électrodes du tube triode émetteur 304 B Western.

également en BF comme modulateur ou amplificateur de la classe B. Son rendement est excellent sur la fréquence de 100 mégacycles (3 mètres). Il peut « descendre » à 300 mégacycles (1 mètre).

Pierre-Louis COURIER.

UN ADAPTATEUR POUR ONDES COURTES AVEC TUBE TRIODE GLAND

Dans le petit adaptateur type grand amateur dont on lira ci-dessous la description, nos deux collaborateurs ont utilisé à la fois leur expérience pratique des ondes courtes, quelques excellents accessoires issus de leur « radiothèque » et conservés depuis des mois ou peut-être des années, et le sensationnel tube triode 4671 spécial pour ondes très courtes.

Ce curieux adaptateur ne marquera pas d'intéresser les amateurs d'ondes courtes, lecteurs de cette Revue.

LE SCHEMA DE PRINCIPE

Nous nous en excusons, ce schéma n'a rien de bien nouveau. C'est purement et simplement celui de la classique détectrice à réaction qu'on pourrait trouver dans les premiers numéros de cette Revue.

Dix ans ont passé depuis. De nouveaux perfectionnements dans la technique de la fabrication des accessoires sont venus... avec quelques cheveux blancs à l'un des signataires de ces lignes.

Cet adaptateur, comme tous ceux de son espèce, sera branché entre l'antenne réceptrice et la borne antenne d'un récepteur de T. S. F. proprement dit.

Le couplage entre l'antenne et l'adaptateur se fait à travers un petit condensateur variable du genre trimmer, de 15 à 20 micromicrofarads. La bobine d'accord L1 et la bobine de réaction L2 seront du type cylindrique nu en hélice sans support et en fil de cuivre non recuit ou, à défaut, en fil de câblage dit américain débarrassé de sa gaîne isolante, la bobine L1 (10 mm. de diamètre, 5 spires) étant montée à l'intérieur de la bobine L2.

Les condensateurs d'accord et de réaction (CV1 et CV2) comportent chacun 4 lames mobiles et ont une capacité maximum de 100 micromicrofarads. Ils sont commandés par deux démultiplicateurs qui paraîtront, eu égard à la lampe, assez volumineux.

Ils sont d'importation américaine, isolés sur porcelaine HF et ont 7 ou 8 ans de bons et loyaux services sur d'autres maquettes de récepteurs.

Pour le classique condensateur shunté de détection, on emploiera les valeurs suivantes :

R2=500.000 ohms;
C2=100 micromicrofarads.

Dans le circuit plaque du tube triode 4671, on a monté une bobine d'arrêt L3 réalisée à spires jointives sur un mandrin d'excellente ébonite, de 14 mm., avec du fil émaillé de 20 dixièmes de millimètre. Cette bobine comporte 95 spires.

L'adaptateur est couplé à la borne antenne du récepteur à l'aide d'un condensateur fixe C3, de 5 millimètres de microfarads.

Voilà pour le vieux matériel ou le matériel bricolé.

La réalisation de l'adaptateur ne nous a imposé l'achat que d'un support spécial pour le tube 4671 au sujet duquel on trouvera dans un autre article, tous renseignements nécessaires.

Ce support, de fabrication américaine (National), est assez curieux pour mériter quelques lignes de description :

Sur une plaquette carrée en cuivre rouge assez épaisse (3 mm.) est fixée une feuille de mica. Les pinces supports des fils de sortie des électrodes du tube 4671 sont fixées sur ce socle, isolées de l'œillet de fixation par une rondelle de mica. Les connexions vers le support peuvent donc passer à travers le socle de cuivre (voir fig. 2).

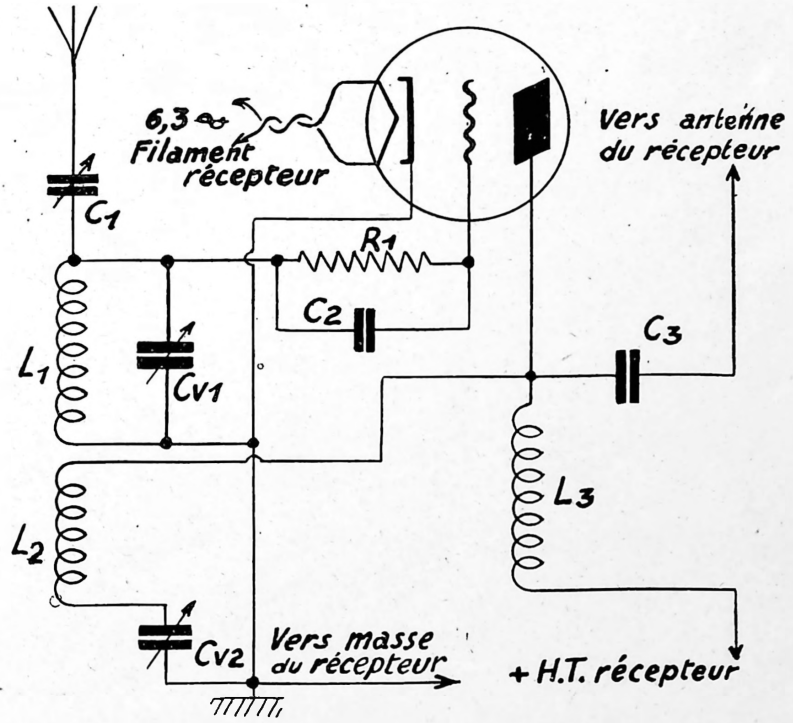


Fig. 1. — Schéma de principe de l'adaptateur O. T. C.

Il faudra donc, lors du câblage, éviter d'abîmer le mica en passant le fil de connexion; il ne faudra pas non plus

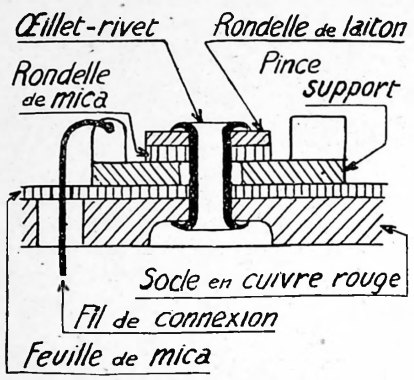


Fig. 2. — Détail de l'isolement des pinces support pour lampes 4671.

LA REALISATION

Nous nous excusons encore : la réalisation de notre adaptateur est quelque peu révolutionnaire. N'est-ce pas de bon ton à l'heure actuelle ?

Quand nous écrivons révolutionnaire, nous voulons exprimer que dans cet ensemble destiné aux ondes très courtes, nous nous sommes délibérément évadés de la formule classique : montage sur châssis métallique.

L'ensemble des organes forme, comme on le verra sur notre photo et sur le plan de câblage, un bloc compact, ramassé. Les organes paraissent agrippés les uns aux autres comme les classiques personnages du Radeau de la Méduse.

Sur une planchette de bois, 2 petites équerres supportent les 2 condensateurs variables accolés entre eux. Les bâtis de ces condensateurs portent à leur partie supérieure, le support de lampe; celui-ci est disposé verticalement et porte, sur un angle, la bobine d'arrêt.

Une plaquette, en bakélite HF ou ébonite de haute qualité, est fixée directement sur les bornes lames fixes des 2 condensateurs variables. Cette plaquette supporte les bobines L1 et L2.

Une telle disposition a permis d'obtenir des connexions extrêmement réduites (2 cm. par exemple, entre borne, grille et condensateur shunté, 4 cm. entre borne plaque et bobine d'arrêt).

Assez original également, nous paraît le système de branchement au récepteur.

Nous avons supposé que celui-ci était équipé avec des lampes transcontinentales rouges (culot à 8 contacts latéraux). Nous avons donc réalisé un bouchon de branchement de la manière suivante :

Un support de lampe à 8 contacts est embroché sur le culot d'une lampe brûlée ou défectueuse. A ce bouchon, sont reliés les fils de couleur standard :

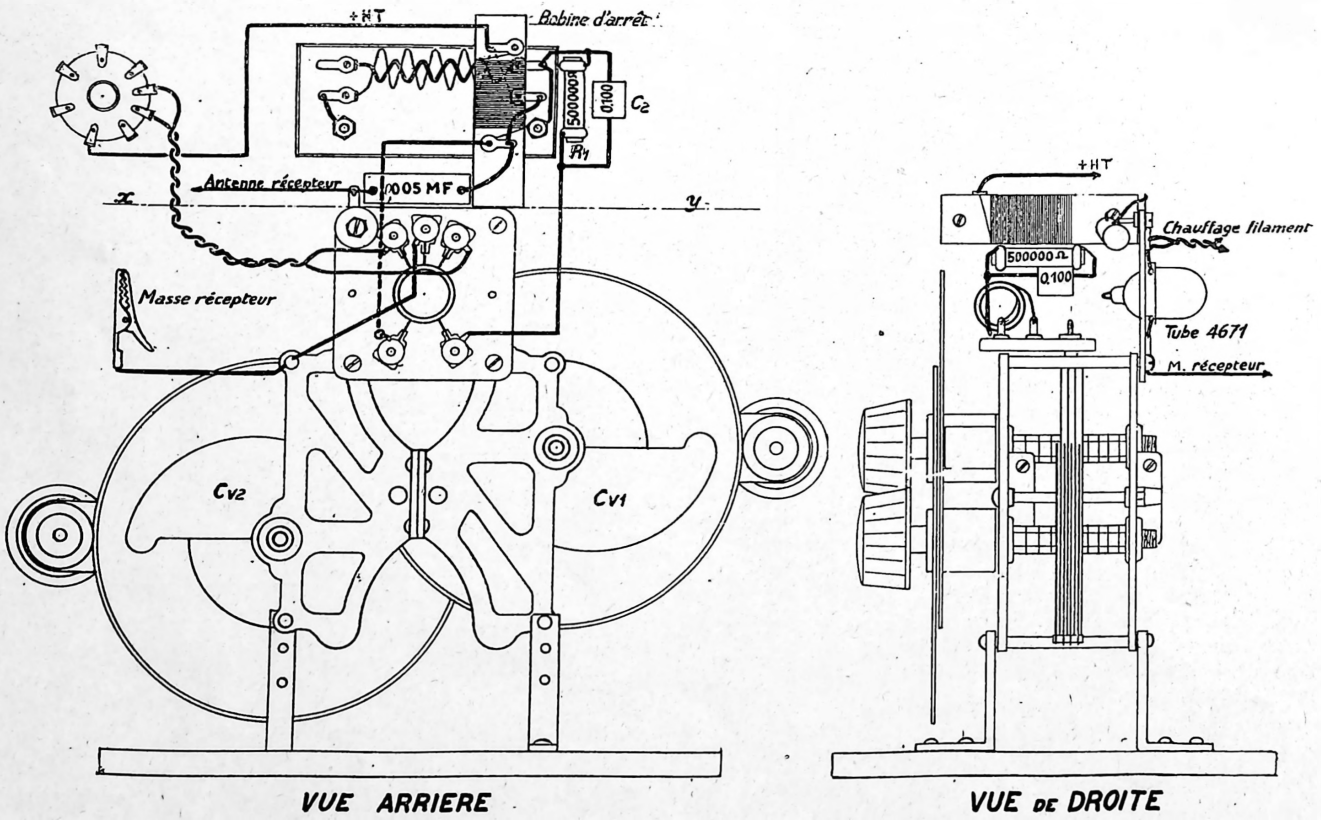


Fig. 3. — Plan de câblage de l'adaptateur O. T. C. (la partie située au-dessus de la ligne xy a été rabattue de 90° vers l'avant).

être tenté de passer le fil à travers l'œillet-rivet, ce serait alors la mise à la masse d'une électrode de la lampe.

pour le chauffage, chiné; pour la haute tension, rouge. Ce dernier est relié au contact d'écran. Un fil libre, avec pince

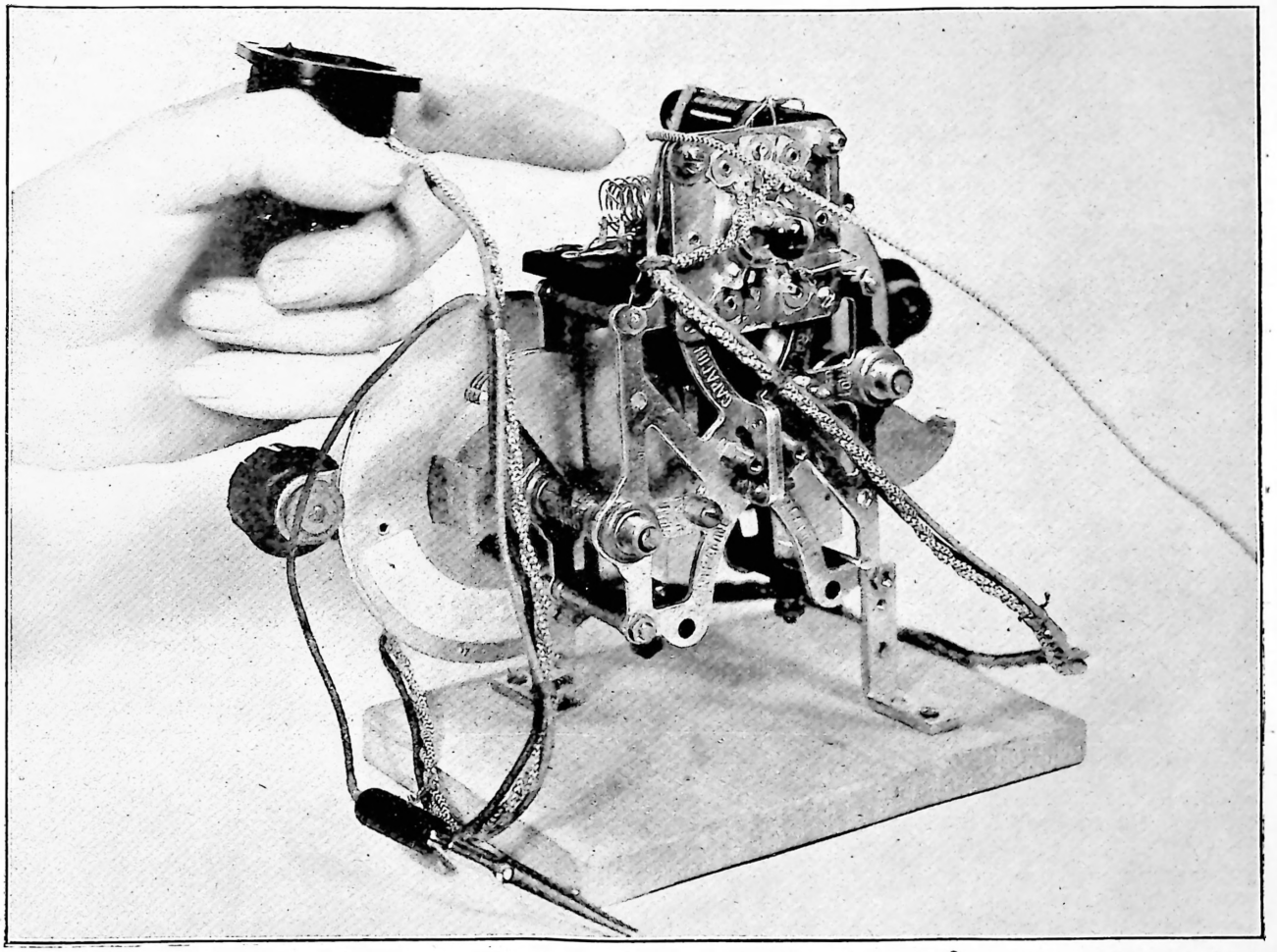
crocodile, sera connecté n'importe où à la masse du châssis.

Pour brancher l'adaptateur, il suffira donc d'interposer entre la lampe BF du récepteur (EL2, EL3 ou EL5) et son support, le bouchon et de raccorder, d'autre part, le fil antenne-récepteur à la borne-antenne du récepteur, cette dernière connexion étant également aussi courte que possible.

Pour la réception des ondes très courtes, le récepteur pourra être accordé sur la gamme P. O., vers 300 mètres. Il sera intéressant, d'autre part, d'essayer comme longueur d'onde de conversion, 150 mètres sur des récepteurs possédant une gamme 75-200 mètres.

Nous pensons, par cette description, avoir intéressé le grand nombre des amateurs d'ondes courtes dont la principale ambition est de « descendre », toujours « descendre »...

Pierre-Louis COURIER
et René BRAMERIE.



L'adaptation des Ondes Courtes à tube triode gland

RÉALISATIONS DE RÉGLAGES SILENCIEUX AUTOMATIQUES

Tout amateur qui a eu l'occasion de faire fonctionner un récepteur muni d'une *efficace* commande automatique de volume (ou antifading) n'a pas manqué d'observer l'intensité du bruit causé par les parasites pendant la recherche des stations. C'est là un phénomène normal mais qui n'en est pas moins gênant. Aussi, divers techniciens ont eu l'idée de rendre « *silencieux* » le récepteur lorsque celui-ci n'est pas accordé sur une station. Nous allons décrire quelques procédés de réglages silencieux automatiques qui peuvent être obtenus soit par blocage de la lampe basse fréquence de tension, soit par blocage de la diode.

1° BLOCAGE DE LA LAMPE DE TENSION

Le montage le plus simple d'une lampe B. F. de tension peut être représenté par le schéma de la *figure* 1.

R 1 est la résistance de fuite de grille.

R 2 est l'impédance anodique.

Les oscillations incidentes sont appliquées en M et les oscillations amplifiées en NA.

La différence de potentiel appliquée entre *a* et *c* représente la tension d'alimentation anodique, et la différence de potentiel appliqute entre *g* et *c* représente la tension de polarisation de la lampe basse fréquence.

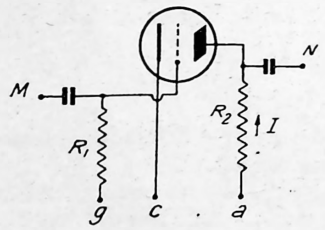


Fig. 1. — Lampe amplificatrice de tension.

Soit : U° la valeur de cette polarisation, on a :

$$U° = Vg - Vc$$

Nous savons que la caractéristique dynamique d'une lampe (*graphique* représentant la variation de l'intensité anodique I en fonction de la tension de polarisation U) a généralement l'allure de la courbe de la *figure* 2. Sur ce graphique le point A indique le point moyen de fonctionnement normal et correspond à une valeur déterminée U° de la polarisation de la lampe BF de tension. Pour empêcher une telle lampe de fonctionner il suffit de provoquer une polarisation telle que le point de fonctionnement se déplace en C à gauche du point B. Or, puisque $U° = Vg - Vc$ on voit que cette modification de polarisation peut s'obtenir soit en abaissant le potentiel du point *g*, soit en élevant le potentiel du point *c*; d'où, deux méthodes.

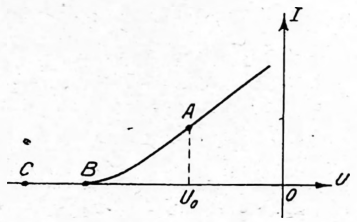


Fig. 2. — Allure générale de la caractéristique dynamique d'une lampe amplificatrice.

Dans le premier cas, l'extrémité g de la résistance de fuite est reliée à une extrémité d'une résistance R 5 de 20.000 ohms montée dans le circuit anodique

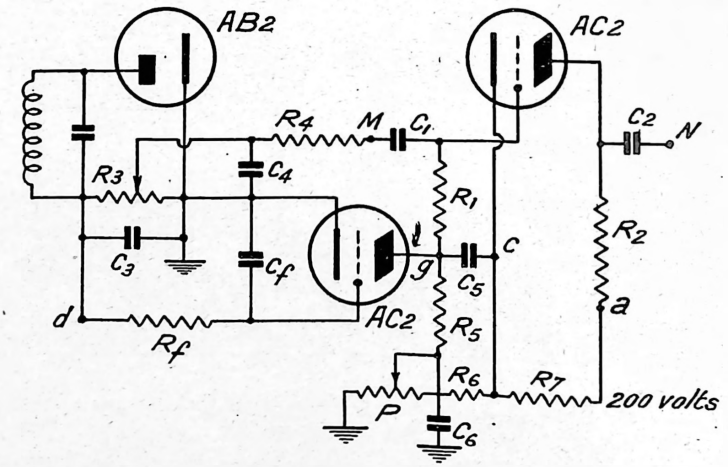


Fig. 3. — Schéma de réglage silencieux par action de la lampe de silence sur la grille de la BF de tension.

R1	800.000	ohms		C1	12.000	µµF	(mica)
R2	50.000	»		C2	25.000	µµF	(mica)
R3	400.000	»	(potent.)	C3	100 à 200	µµF	(mica)
R4	50.000	»		C4	100	µµF	(mica)
R5	20.000	»		C5	10	µF	(électro)
R6	800	»					
R7	50.000	»					
P	20.000	».	(potentiomètre)	C6	2	µF	(papier)
Rx	1,2	MO		Cx	50.000	µµF	(papier)

N.-B. — La diode AB2 et la lampe de silence AC2 peuvent être remplacées par une ABC1.

d'une triode spéciale dite *lampe de silence* — voir *figure* 3 —. La polarisation normale de la lampe basse fréquence (polarisation qui pourrait être obtenue automatiquement) est réalisée ici par l'utilisation du dispositif potentiométrique nécessaire au fonctionnement de la lampe de silence. Il circule, en effet, dans la résistance R 6 de 800 ohms un courant approximatif qui convient parfaitement à la triode AC 2.

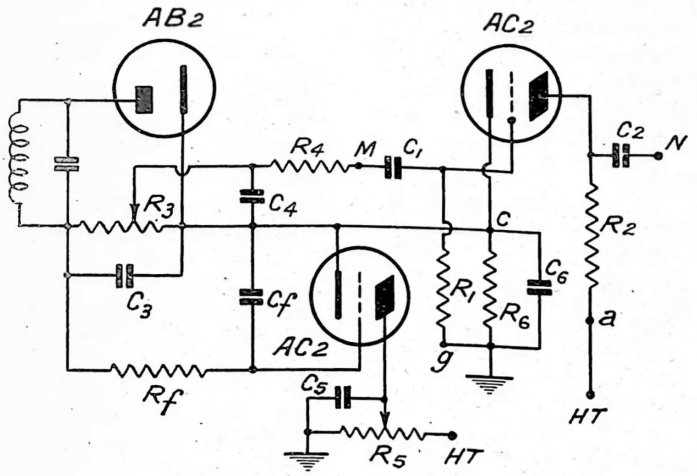


Fig. 4. — Schéma de réglage silencieux par action de la lampe de silence sur la cathode de la B. F. de tension.

R1	1	MO		C1	10.000	µµF	(mica)
R2	50.000	ohms		C2	25.000	µµF	(mica)
R3	400.000	»	(potentiom.)	C3	100 à 200	µµF	(mica)
R4	50.000	»		C4	100	µµF	(mica)
R5	potentiomètre			C5	0,5	µF	(papier)
R6	2.000	ohms		C6	20	µF	(électro)
Rx	1	MO		Cx	0,1	µF	(papier)

N.-B. La diode AB2 et une des triodes AC2 peuvent être remplacées par une ABC1.

Le fonctionnement de la lampe de silence est facile à comprendre. Lorsque le curseur du potentiomètre P est placé de telle sorte que l'extrémité de R 5, est portée à un potentiel de 30 à 40 volts, le courant traversant la lampe de silence dépend de la polarisation de cette dernière. Or, cette polarisation est égale à la *composante continue* apparaissant à l'extrémité *d* de la résistance de détection (la composante alternative est filtrée pour le circuit R C).

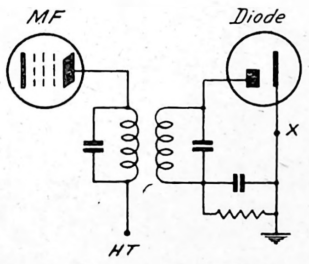


Fig. 5. — Détection diode.

En l'absence d'émissions reçues fortement, la tension continue détectée apparaissant en *d* est faible, la polarisation de la lampe de silence sera donc, aussi, faible (en valeur absolue) et le courant circulant le long de R 5 sera suffisamment élevé pour provoquer le long de cette résistance une chute de tension, qui entraînera une *polarisation importante* de la lampe BF de tension, c'est-à-dire son silence. Lorsque l'amplitude des oscillations détectées augmentera, la polarisation de la lampe de silence augmentera (en valeur absolue), son courant anodique diminuera donc, il en sera de même de la chute de tension le long de R 5 et il arrivera un moment où la lampe BF se mettra à fonctionner. Le potentiomètre P est *indispensable* pour doser l'efficacité du réglage silencieux et pour pouvoir le supprimer si on le désire, en ramenant son curseur à la masse (cas des stations reçues faiblement, cas d'écoute des ondes courtes).

L'obtention du réglage silencieux par élévation du potentiel cathodique peut être obtenue par la réalisation du schéma de la *figure* 4. La résistance d'auto-polarisation R 6 de la lampe de tension est montée dans le circuit cathodique de la lampe de silence. L'explication du fonctionnement de ce schéma est à peu de choses près analogue au fonctionnement du précédent. A travers la résistance R 6 il passe le courant cathodique de la lampe BF et le courant cathodique de la lampe de silence. Pour les signaux reçus faiblement, il est facile de voir que le courant cathodique de la lampe de silence est élevé, ce qui provoque une polarisation importante de la lampe de tension, d'où son silence. Lorsque l'amplitude des oscillations augmente, le courant cathodique de la lampe de silence diminue, ce qui permet le fonctionnement de la triode amplificatrice. Ici aussi, l'emploi du potentiomètre R 5 est indispensable pour pouvoir régler convenablement l'efficacité du réglage silencieux.

On reproche souvent aux réglages silencieux précédent de déterminer — pour certaines émissions de moyenne puissance — un fonctionnement au voisinage du point B (voir figure 2), fonctionnement devant s'accompagner de distorsion puisqu'il se produit sur une partie courbe de la caractéristique. Ce reproche est bien plus théorique que réel : lorsque le réglage silencieux est bien au point et lorsque le potentiomètre d'efficacité est bien réglé, l'emploi d'une lampe de silence n'est pas une

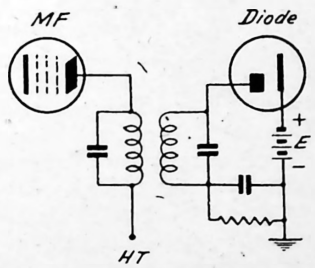


Fig. 6. — La détection peut être empêchée par l'introduction de la source E.

cause de distorsion supplémentaire pour toute émission digne d'être écoutée.

2° BLOCAGE DE LA DIODE

Le schéma classique de détection diode est représentée *figure* 5. Intercalons au point X une f. e. m. de E volts, le pôle positif étant relié à la cathode. Nous réalisons ainsi le schéma de la *figure* 6. Dans ce cas, la détection ne se produira pas si la valeur de E est élevée; par contre, la détection s'effectuera correctement si E est nul ou très faible (de l'ordre de quelques dixièmes de volts). De ces remarques, nous déduisons facilement que pour avoir un récepteur muni d'un réglage silencieux, il suffit de produire une élévation du potentiel cathodique de la diode pour les signaux de faible amplitude.

A cet effet, on utilise *deux détections:* la première détection est destinée à commander une lampe spéciale dite lampe de silence, et la deuxième permet de recueillir les oscillations basse fréquence. Dans le circuit cathodique de la lampe de silence, on insérera une résistance aux extrémités de laquelle apparaîtra la tension qui jouera le rôle de la source E et rendra impossible la seconde détection dans le cas de réceptions de signaux faibles.

La *figure* 7 montre le schéma pouvant être employé pour la réalisation de la première détection.

Les oscillations moyenne fréquence sont prises aux extrémités du *primaire* du transfo MF. La résistance de détection est R 1. La composante continue de la tension détectée est appliquée à la grille d'un élément triode, après avoir été filtrée de la composante alternative par l'ensemble R 2 C 2. Enfin, la résistance R 3 est la résistance cathodique de la lampe de silence.

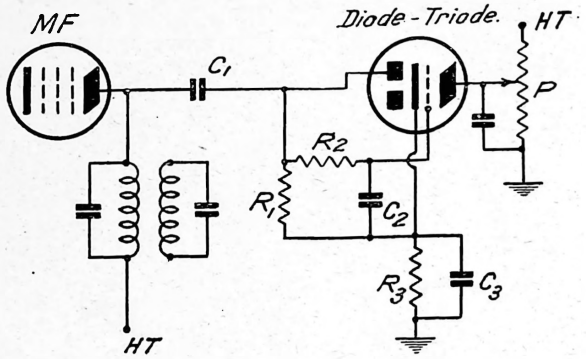


Fig. 7. — Schéma de commande de la lampe de silence.

R1	0,5 à 1	MO	C1	100 à 150	µµF (mica)
R2	1	MO	C2	50.000	µµF (mica)
R3	5.000	ohms	C3	0,5	µF (papier)

P Potentiomètre

La *figure* 8 représente le schéma général à employer pour permettre le « contrôle » de la deuxième détection par la lampe de silence. En l'absence de signaux reçus fortement, la chute de tension le long de R 3 sera élevée, la deuxième détection sera rendue impossible et le récepteur restera silencieux. Lorsque l'amplitude des signaux augmentera, la chute de tension le long de R 3 diminuera, et permettra, lorsqu'elle sera négligeable une détection correcte des oscillations moyenne fréquence. Comme précédemment l'emploi d'un potentiomètre P est indispensable pour pouvoir doser l'efficacité du réglage silencieux et pour pouvoir, au besoin, le supprimer en ramenant son curseur à la masse. La figure 8 montre, de plus, comment l'on peut obtenir très facilement une commande automatique de volume simple.

Les trois réglages silencieux qui viennent d'être décrits ont chacun leurs partisans et leurs détracteurs. Ce qu'il faut que le lecteur sache, c'est que tous trois permettent d'obtenir des résultats satisfaisants, mais que la mise au point « d'une lampe de silence » est une opération sensiblement plus délicate que la mise au point d'une lampe amplificatrice quelconque. C'est là une chose à retenir et qui nous explique pourquoi les récepteurs à réglage silencieux automatique sont encore relativement peu répandus.

Louis BOE,
Ingénieur Civil des Mines.

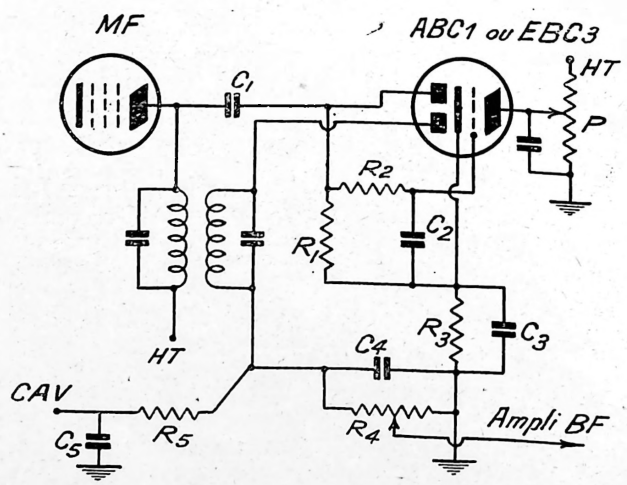


Fig. 8. — Schéma de réglage silencieux par action de la lampe de silence sur la cathode de la diode.
Pour les valeurs de R1, R2, R3, C1, C2, C3, voir la figure 7.

R4	40.000	ohms	C4	100 à 200	µµF (mica)
R5	1,2	MO	C5	0,1	µF (papier)

P Potentiomètre

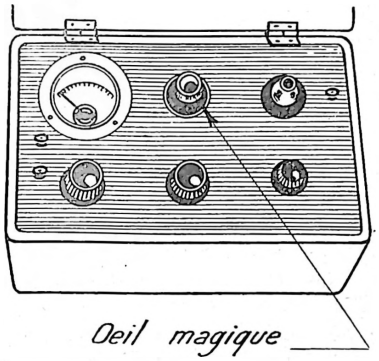
TOUR D'HORIZON

LES MONTAGES ÉTRANGERS

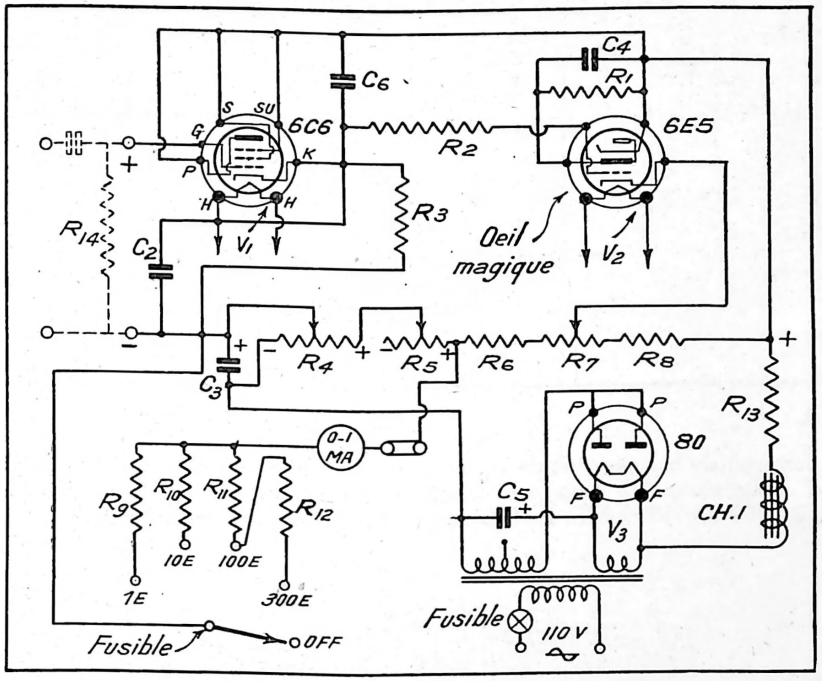
AMÉRIQUE. — Un voltmètre à lampe et à tube cathodique 6E5

Dans le numéro de mai de la *T. S. F. pour Tous*, nous avons décrit un appareil de ce genre. Dans le numéro de juillet de la grande Revue américaine *Radio-Craft*, numéro spécial consacré au dépannage, la question a été reprise avec si peu de modifications qu'il est permis de supposer que notre description n'est pas étrangère à la réalisation faite outre-Atlantique.

Le schéma ci-dessous est le même que celui qui illustre notre article du No 137. Alors que nous n'avons pas



jugé utile, vu le faible débit de la valve, de filtrer le courant redressé, cela est fait dans le schéma américain au moyen d'une bobine de fer et d'une résistance de 5.000 ohms. Alors que nous employons comme appareil de mesure, un contrôleur à plusieurs sensibilités, non fixé d'une manière définitive, ce qui permet de l'utiliser pour bien d'autres emplois, les Américains utilisent un milliampèremètre de 0 à 1 mA qui, placé en série avec des résistances de précision, permet quatre échelles de lecture. On



conviendra de suite que la solution la plus pratique et la moins coûteuse est bien celle proposée par nous-mêmes, car quel est le dépanneur qui ne possède pas au moins un radio-contrôleur.

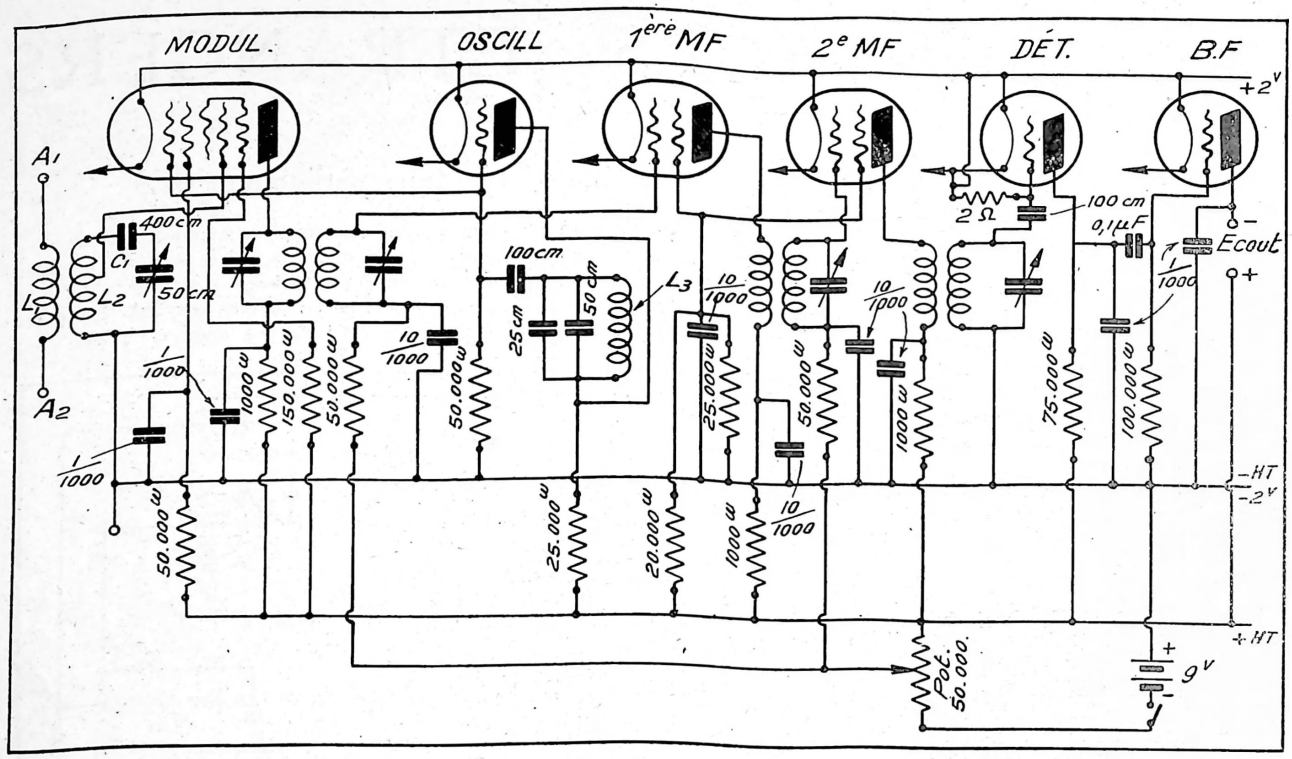
Remarquez sur le schéma, le potentiomètre Vernier R5 utilisé pour les mesures de faibles tensions. Le potentiomètre R4 est muni d'un axe creux dans lequel passe l'axe du potentiomètre R5. De cette façon, les deux boutons de commande sont concentriques, ce qui est certainement très pratique.

GRANDE-BRETAGNE. — Superhétérodyne pour ondes de 5 mètres

Nous trouvons dans « Wireless-World », la description d'un récepteur superhétérodyne « batteries » prévu spécialement pour permettre la réception des ondes de 5 mètres.

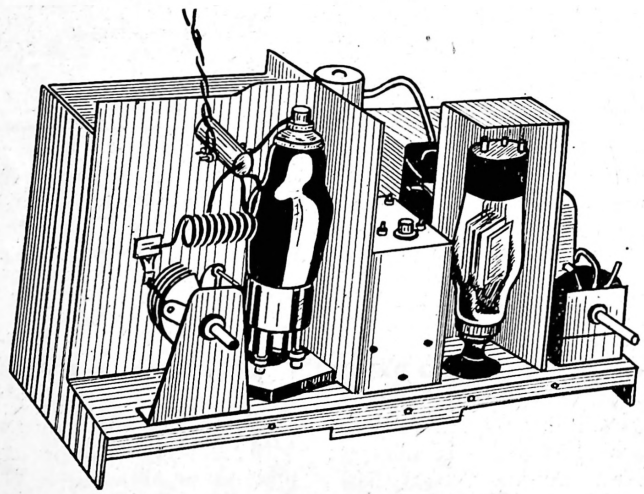
L'appareil comporte une heptode modulatrice, une triode oscillatrice, deux lampes amplificatrices moyenne fréquence, une détectrice triode et une triode BF de petite puissance. Une heptode Cossor 210 PG, avec une triode oscillatrice, constitue l'étage changeur de fréquence.

La grille 1 de l'heptode est réunie à la grille de la triode et la grille 2 est portée à un potentiel légèrement supérieur à celui des grilles 3 et 5. Le bobinage d'accord et l'oscillateur sont accordés par des condensateurs de 50 MMF. Un ajustable de 23 MMF est placé en parallèle sur le CV d'hétérodyne. La grille de commande de la modulatrice est réunie à une prise sur le bobinage L2. Cette bobine comprend 7 tours de fil de 2 mm. avec une prise à la troisième spire du côté grille. Les tours seront espacés de manière à ce que



Super 5 mètres

la longueur du bobinage soit de 26 mm. Le condensateur C1 aura une valeur de 0,0004 à 0,0005 MF. Le bobinage oscillateur L3 est exactement le même que L2, mais comme il est accordé sur une fréquence plus basse que celle du circuit d'accord, il est nécessaire d'ajuster la valeur de la self en faisant varier la longueur du bobinage.



Le croquis montre la réalisation du superhétérodyne pou. ondes de 5 mètres
Remarquez la disposition des tubes

Il est recommandé, pour réaliser ce bobinage, d'utiliser des mandrins spéciaux filetés. Le premier transformateur MF comporte deux circuits accordés, alors que les deux autres n'ont qu'un seul circuit accordé.

Des condensateurs ajustables à air, de 100 MMF, sont utilisés à cet effet. Les transformateurs MF sont accordés sur une fréquence de 5.000 kc. et, à cette fréquence, il est possible d'obtenir un gain de 15 à 20.

Les enroulements sont bobinés sur du tube d'ébonite de 12 mm. de diamètre. Le primaire et le secondaire du premier transformateur MF sont séparés par une distance de 45 mm.

Dans les deux autres transformateurs, le secondaire est bobiné par dessus le primaire dont il est séparé par quatre couches de papier.

Tous ces transformateurs sont placés dans des blindages d'aluminium mesurant 50×50×75.

Sur le châssis, les deux transformateurs MF sont placés l'un sur l'autre et une des deux lampes MF est inversée par rapport à l'autre pour réduire la longueur des connexions.

Pierre-Louis COURIER.

LA RÉCEPTION MODERNE DE LA TÉLÉVISION

Suite (1)

48. Générateur de base de temps avec tube à vide poussé.

Un montage connu pour la production d'oscillations de relaxation au moyen de triodes est le multivibrateur d'Abraham et Bloch (fig. 57). Il s'agit ici d'un amplificateur à résistance à deux étages, dans lequel la sortie est raccordée à l'entrée ; de sorte qu'une réaction se produit. Ce qui est remarquable, c'est que (comme l'a démontré le docteur B. van der Pol), les oscillations peuvent être entretenues exclusivement grâce à la self-induction ou la capacité de dispersion des connexions. Les oscillations de relaxation produites avec un tel système peuvent ensuite être amplifiées au moyen d'une lampe dont le circuit anodique comporte une self-induction. Aux bornes de cette self-induction il se produira périodiquement des crêtes de tension très raides. Or, ces crêtes de tension sont appliquées à la grille d'une seconde lampe réglée avec une tension négative si élevée qu'aucun courant anodique ne peut prendre naissance. Par conséquent, un condensateur C (voir figure 58) pourra normalement se charger linéairement, à travers une diode mais au moment où la crête de tension arrive sur la grille, la polarisation élevée est brusquement neutralisée et le condensateur se décharge instantanément à travers l'espace anode-cathode de la triode. Ainsi on peut obtenir des courants en dents de scie pratiquement idéaux, ayant des fréquences pouvant atteindre jusqu'à 500.000 périodes par secondes.

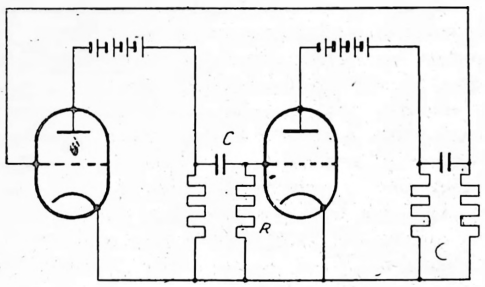


Fig. 57. — Multivibrateur simple. La constante de temps est déterminée par les valeurs de C et R.

On connaît de nombreux montages à lampes à vide poussé ayant pour but la production de courants en dents de scie ; dans presque tous ces montages il est fait usage des principes fondamentaux du montage que nous venons de décrire, à savoir : une self-induction dans le circuit anodique d'une lampe amplificatrice, afin d'obtenir ainsi des crêtes de tensions très raides, et d'une lampe amplificatrice anodique dans laquelle une condensateur est prévu. Celui-ci se charge d'abord et se décharge ensuite, aussitôt que la crête de tension positive parvient à la grille.

Outre le type de générateur de courant en dents de scie que nous venons de décrire et avec lequel des oscillations se produisent spontanément et continuellement, on connaît encore un autre type dont le fonctionnement est différent. Les tensions ou, le cas échéant, les courants en dents de scie, se produisent par suite de l'action des impulsions de synchronisation fournies par le récepteur. Le schéma de principe est représenté sur la fig. 59. Le condensateur C est chargé par

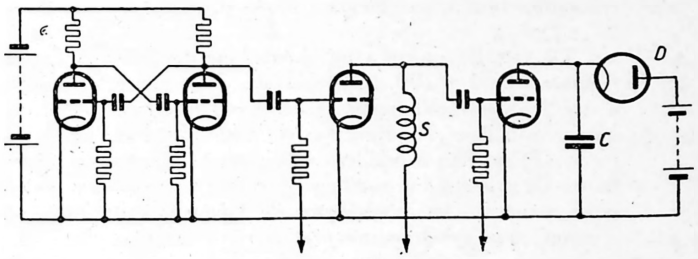


Fig. 58. — Générateur de courant en dents de scie avec multivibrateur.

la batterie à travers les résistances R1 et R2. La grille du tube est portée à un potentiel négatif tel qu'aucun courant anodique ne peut passer. Si le condensateur C est chargé, le régime est devenu stationnaire. Cependant, si maintenant on applique à la grille une forte impulsion positive (dont nous avons déjà parlé en parlant du montage multivibrateur), le condensateur se déchargera brusquement, et ainsi il se produira la forme de courant désirée. La différence avec la méthode antérieurement décrite consiste en ce que cette impulsion est produite par le signal de synchronisation. Une forme intermédiaire est un montage dans lequel les impulsions sont fournies par un générateur fonctionnant indépendamment,

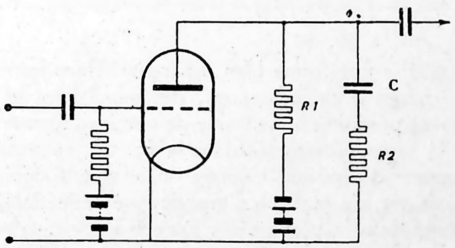


Fig. 59. — Schéma d'une triode pour la production de courants en dents de scie.

mais dont la fréquence est cependant commandée (de la façon décrite au n° 49) par le signal de synchronisation. Cette méthode présente le grand avantage de permettre une synchronisation excellente.

49. Synchronisation.

Pour la synchronisation des récepteurs à tube à rayons cathodiques on se sert d'une propriété des oscillations de relaxation à laquelle nous avons déjà fait allusion au n° 43, à savoir que leur période n'est pas rigoureusement constante et

(1) Voir *T.S.F. pour Tous* n°s 136, 137, 138, 139, 140.

peut être facilement modifiée par une cause extérieure. Si, dans le simple montage de la fig. 54, on connecte une source de courant alternatif en série avec la lampe à néon, on constate que ce courant alternatif influence fortement la fréquence des oscillations de relaxation ; si l'on règle cette fréquence auxiliaire à une valeur déterminée, par exemple 1,000 périodes par seconde, et si l'on fait varier graduellement la capacité du condensateur C, de manière à devoir obtenir une fréquence plus basse, alors la fréquence des oscillations de relaxation variera par bonds : $\frac{1000}{2}$ p. p. s, $\frac{1000}{2}$ p. p. s. etc. De cette façon on a pu obtenir une *démultiplication de fréquence* de 1 : 200. Si le montage de la figure 58 oscille à une fréquence déterminée, légèrement différente de la fréquence auxiliaire, l'adjonction de cette dernière fréquence *forcera* le système à osciller exactement à la fréquence auxiliaire. Ce principe est appliqué avec de nombreuses variantes pour maintenir les générateurs de fréquences de ligne et d'image en un synchronisme pratiquement parfait.

Ainsi, le synchronisme du récepteur est assuré au moyen des impulsions émises par l'émetteur à la fin de chaque ligne et à la fin de chaque image complète. Afin de permettre une séparation de ces impulsions du côté du récepteur, la durée de ces impulsions est très différente, ou encore, on donne à

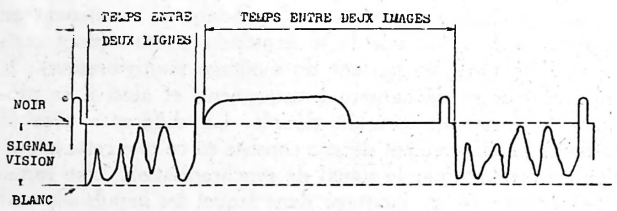


Fig. 60. — Forme d'un signal de télévision avec impulsions de ligne et d'image qui reposent sur la différence de durée. La figure représente la fin d'un signal et le commencement du signal suivant.

chacune d'elles une forme bien différente. Pour les émetteurs modernes munis d'un iconoscope, des impulsions de ligne et d'image sont produites à constante de temps différente, notamment de la façon représentée dans la fig. 60, empruntée à un oscillogramme d'émission. Comme on le voit, l'amplitude de ces signaux est toujours plus grande que celle de la vidéo-fréquence et dans la plupart des cas elle est « plus noire que le noir » ; de cette façon la séparation d'impulsions de synchronisation et de la vidéo-composante est énormément facilitée et l'on prévient toute interférence réciproque. La figure représente un état de choses tel qu'il existe à la fin d'une image et au commencement de la suivante. La séparation des impulsions de synchronisation du vidéo-signal s'effectue au moyen d'un filtre d'amplitude (dont nous avons déja parlé au n° 24) ; son schéma de principe est représenté dans la fig. 61. La grille de la lampe reçoit ainsi un potentiel positif dont la valeur est limitée par la résistance R2, choisie très grande par rapport à la résistance grille-cathode ; le potentiel de grille étant positif. Par conséquent, pour toutes les valeurs du potentiel positif entre les bornes d'entrée, la plus grande partie de cette tension sera localisée entre les bornes de R2.

Cependant, dans le cas où l'on applique un potentiel négatif d'une valeur telle que la polarisation positive soit compensée et que la grille devienne négative, la résistance du chemin grille-cathode devient alors très grande, de sorte que la tension entière est appliquée aux bornes de R1. Le résultat est représenté dans les figures 62 et 63, dans lesquelles, après l'élimination de la vidéo-composante, il n'y a que les impulsions de synchronisation de constantes de temps différentes. Afin de séparer celles-ci, de sorte qu'elles puissent être appli-

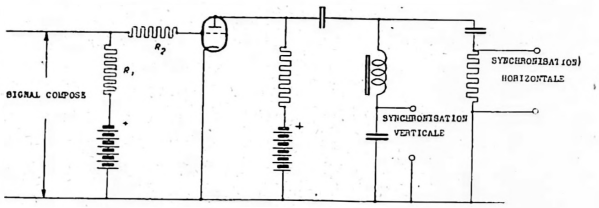


Fig. 61. — Schéma d'un filtre d'amplitude de fréquence.

quées aux générateurs des fréquences d'image et de ligne, on utilise le montage de la fig. 61. Ici la fréquence la plus basse est prise aux bornes du condensateur, qui constitue, avec la self-induction, un circuit synchronisé à la fréquence d'image. La fréquence la plus élevée est dérivée aux bornes d'une résistance en série avec un condensateur d'une valeur telle qu'en combinaison avec le reste du montage, il se produise une résonance à la fréquence de ligne. Ces montages se retrouveront dans le schéma d'un récepteur de télévision complet, dont nous traiterons plus tard. Le verrouillage de l'image s'effectue de façon tout à fait analogue à celle décrite sous le n° 25 en rendant active la tension de synchronisation au moment exact.

50. L'iconoscope.

Dans un système entièrement électrique, on emploie, également pour l'instrument enregistreur, une forme spéciale de tube à rayons cathodiques. L'iconoscope est la réalisation avec laquelle on atteint les meilleurs résultats et dont on connait le plus de particularités; celui-ci, après 10 années

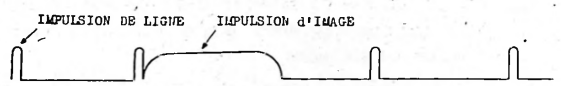


Fig. 62. — Les impulsions de ligne et d'image telles qu'elles restent après le filtrage des fréquences-vision.

de recherches, fut perfectionné par *Zworykin*. L'idée de base est que chacun des éléments d'une cathode photo-électrique, sur laquelle est projetée une image, émet un nombre d'électrons proportionnel à l'intensité lumineuse de l'élément d'image projetée. Ces électrons chargent un condensateur extrêmement petit, de sorte que, entre les armatures de ce condensateur il se produit une différence de potentiel proportionnelle à l'éclairement. Dans l'iconoscope on emploie comme cathode photo-électrique une plaque mince de mica argentée portant, de l'autre côté, un très grand nombre de petites

boules d'argent, déposées par voie chimique et sensibilisées par le caesium.

Chaque petite boule d'argent constitue, avec la couche d'argent séparée par le mica un condensateur minuscule, raccordé en principe de la façon représentée dans la fig. 64. En étudiant le schéma complet de l'iconoscope (fig. 66), on verra que celui-ci est un équivalent fidèle. La tension anodique de la cathode photo-électrique est constituée par la tension de la première anode (électro-lentille) du système à rayons cathodiques, qui, en principe, correspond entièrement à celui employé pour les tubes récepteurs. Le rayon électronique balaie, sous l'influence de la déviation horizontale et verticale, la cathode photo-électrique, laquelle est ainsi explorée. Par ce rayon électronique explorateur (K dans la figure 64) *chaque cellule photo-électrique élémentaire est déchargée successivement* à travers la résistance R. Les différences de potentiel produites aux bornes de cette résistance sont proportionnelles à la charge des petits condensateurs et donc à l'intensité lumineuse reçue par les éléments d'image correspondants. Elles sont communiquées à la grille d'une lampe amplificatrice et à l'émetteur, après une amplification suffisante. L'amplitude maximum que l'on obtient ainsi indirectement de l'iconoscope est d'environ 0,001 volt aux bornes d'une résistance de 10.000 ohms. Un gain de tension de 2.000 suffira donc pour atteindre une tension de modulation utilisable de 2 volts. Un tel amplificateur et réuni à l'iconoscope de manière à former un *appareil de prises de vues.*

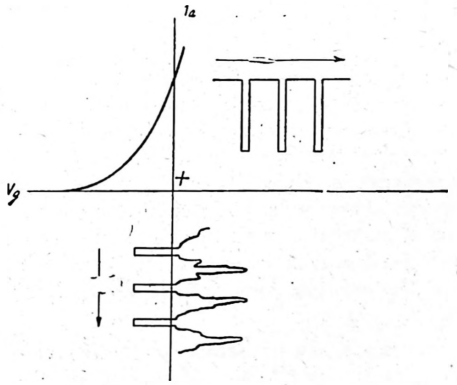


Fig. 63. — Fonctionnement du filtre d'amplitude suivant la figure 61. Seules les impulsions fortement négatives produisent une variation du courant anodique.

L'avantage spécial de l'iconoscope et grace auquel il convient à l'enregistrement de scènes sous l'éclairage naturel, est le fait que chaque élément de condensateur peut se charger pendant *tout le temps qui s'écoule entre deux explorations consécutives.*

Le temps d'exposition par élément d'image est devenu ainsi au moins *mille fois* plus grand que par l'exploration équivalente avec un disque de Nipkow. Par le calcul on a trouvé qu'à l'emploi d'un disque pour 70.000 éléments d'image et d'une cellule photo-électrique avec une sensibilité de 10 μA/lm par élément d'image, il n'est libéré que 63 électrons seulement. Le courant ainsi obtenu est beaucoup trop faible pour pouvoir être amplifié en vue de son emploi pratique. Cependant, tout comme dans le cas d'une plaque photographique, la photo-cathode de l'iconoscope est éclairée, pendant tout le temps d'exposition, sur toute sa superficie, de sorte que le nombre d'électrons libérés entre les explorations successives est beaucoup plus grand que par l'exposition extrèmement courte au moyen du disque de Nipkow.

La tension d'image que l'on peut atteindre avec l'iconoscope est limitée dans la pratique par le diamètre de la tache cathodique (dans la pratique 0,2 mm), et elle est plus grande que le reste du système ne le permet dans l'état actuel de la technique.

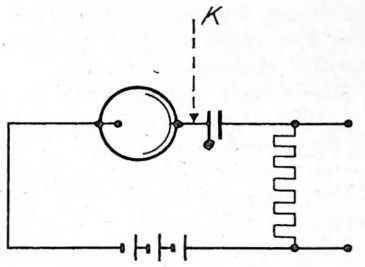


Fig. 64. — Schéma de principe d'un élément d'iconoscope. Le rayon électronique explorateur est représenté par K.

Dans l'iconoscope pour la réception, tout comme dans le tube à rayons cathodiques, la commande du rayon électronique explorateur peut être effectuée aussi bien électriquement que par voie magnétique. Pratiquement il est fait usage de la commande magnétique. A cet effet, les bobines sont montées sur un circuit magnétique à fer qui se glisse sur le col du tube

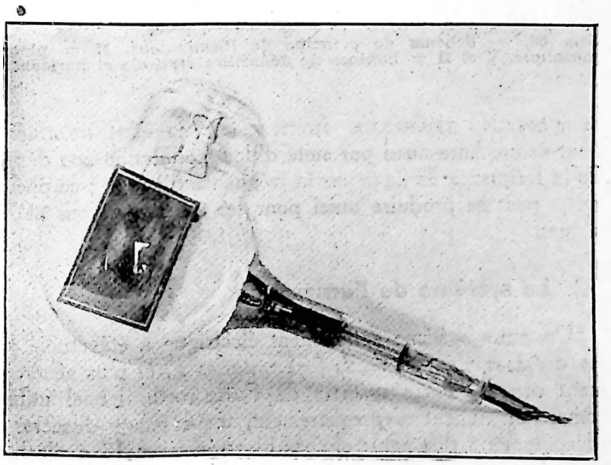


Fig 65. — L iconoscope de Zworykin.

(fig. 67.) Quoique les deux systèmes de bobines soient montés sur le même noyau, le couplage réciproque est évité, par la disposition symétrique et un choix approprié du sens des enroulements. Un avantage de cette disposition est que les champs de déviation horizontal et vertical agisse rigoureusement au même point.

51. L'effet de trapèze ou de clef de voûte.

La disposition du système à rayons cathodiques sous un angle aigu par rapport à la mosaïque résulte en une déformation caractéristique de l'image. Le rayon cathodique explorateur décrit dans le tube une pyramide à base rectangulaire, puisque la plaque mosaïque fait un angle aigu avec l'axe, la trace présentera la forme d'un trapèze. L'image émise aura donc également la forme d'un trapèze. On connait deux moyens différents pour éviter ce phénomène dans l'iconoscope. Le premier consiste à compenser optiquement la déformation par l'emploi d'un système optique tel que l'image à émettre soit projetée exactement sous forme de trapèze sur la mosaïque. Ainsi *l'image entière* est explorée malgré sa forme anormale. L'autre moyen est une compensation électrique ; l'amplitude de la tension de commande horizontale augmente graduellement, telle sorte que la longueur de la ligne reste constante. Pour cette méthode il faut donc une augmentation et une diminution périodiques de l'amplitude de la fréquence de ligne. Ceci peut être obtenu de façon simple en modulant faiblement cette dernière amplitude avec la fréquence d'image. Par un réglage précis on peut obtenir ainsi une

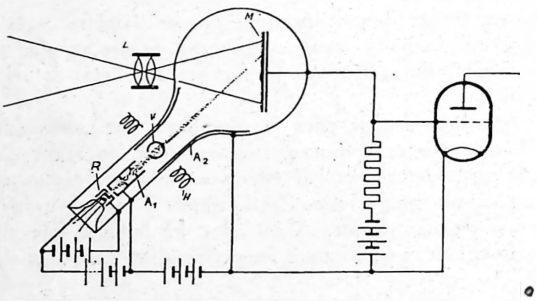


FIG. 66. — Schéma de principe de l'iconoscope. M = plaque-mosaïque. V et H = bobines de déflection verticale et horizontale.

compensation rigoureuse. Inversement, un effet de trapèze peut se produire aussi par suite d'une modulation non désirée de la fréquence de ligne par la fréquence d'image ; ce phénomène peut se produire aussi pour les tubes à rayons cathodiques.

52. Le système de Farnsworth.

Un autre système entièrement électrique a été étudié par les « American Television Laboratories », et plus généralement connu comme système de Farnsworth, lequel utilise, comme instrument d'enregistrement, un « image dissector » (décomposeur d'image) en combinaison avec l' « électron multiplier » (multiplicateur d'électrons), un tube amplificateur spécial.

L'idée fondamentale de l'appareil d'enregistrement est la suivante : si l'on projette une image sur une cathode photo-électrique plane, de surface suffisamment grande, *cette cathode émettra l'image en électrons*, c. à d. que chaque point de la cathode émet un nombre d'électrons proportionnel à son éclairement. L'anode, qui est portée à un potentiel suffisamment élevé pour donner aux électrons une augmentation de vitesse suffisante, est construite de telle façon qu'elle soit blindée, à l'exception d'une ouverture très petite de la grandeur d'une tête d'épingle. L'exploration de l'image d'électrons s'effectuera, tout comme dans d'autres systèmes électriques, en faisant effectuer au courant électronique, à l'aide de champs magnétiques ou électriques, un mouvement de va-et-vient horizontal et vertical tel que les électrons émis par chaque élément d'image puissent atteindre successivement l'anode à travers l'ouverture dans le blindage. Tandis que, dans le cas de l'iconospe, le rayon électronique explorateur *balaie la mosaïque d'image* dans le système de Farnsworth *une image électronique se déplace pour ainsi dire devant une*

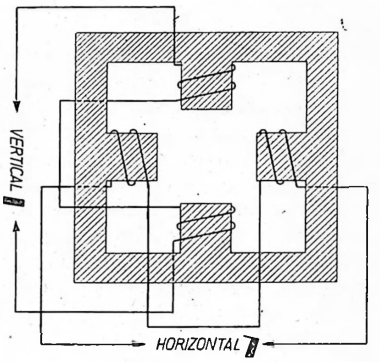


FIG. 67. — Circuit magnétique avec bobines de déviation pour l'iconoscope.

anode très petite, système suivant lequel, comme on peut se le figurer, on obtient en principe un effet analogue. Cependant, une différence considérable avec l'iconoscope est que toute « mémoire électrique » fait défaut, de sorte que, entre des explorations successives, les divers éléments d'image n'ont pas l'occasion d'accumuler des électrons. Par conséquent, *le dissecteur d'image* est considérablement moins sensible, de sorte qu'il faudra avoir recours à un amplificateur spécial (que nous décrirons plus loin) pour le rendre utilisable pratiquement.

La commande du faisceau photo-électronique peut s'effectuer aussi bien avec des champs magnétiques qu'avec des champs électriques. La figure 68 représente le schéma de principe d'un tube à amplificateur ajouté, la commande s'effectuant par voie électro-magnétique (bobines de déflexion). La Photocathode est montée sur la paroi intérieure du tube, de sorte que l'image peut s'y projeter ; cette cathode est constituée par une couche très mince d'oxyde d'argent et de caesium. Cette photocathode passe graduellement en une mince couche de nickel, déposée ; par évaporation, sur la paroi intérieure du tube et qui se trouve également en communication avec la plaque métallique percée d'une ouverture centrale, qui se trouve à l'extrêmité du tube.

La métallisation de la paroi intérieure a pour but d'éviter la déformation de l'image électronique qui se projette sur la plaque finale métallique, à cause de charges sur la paroi de verre et de la distribution irrégulière du champ. Dans le même but et afin de donner une plus grande vitesse aux élec-

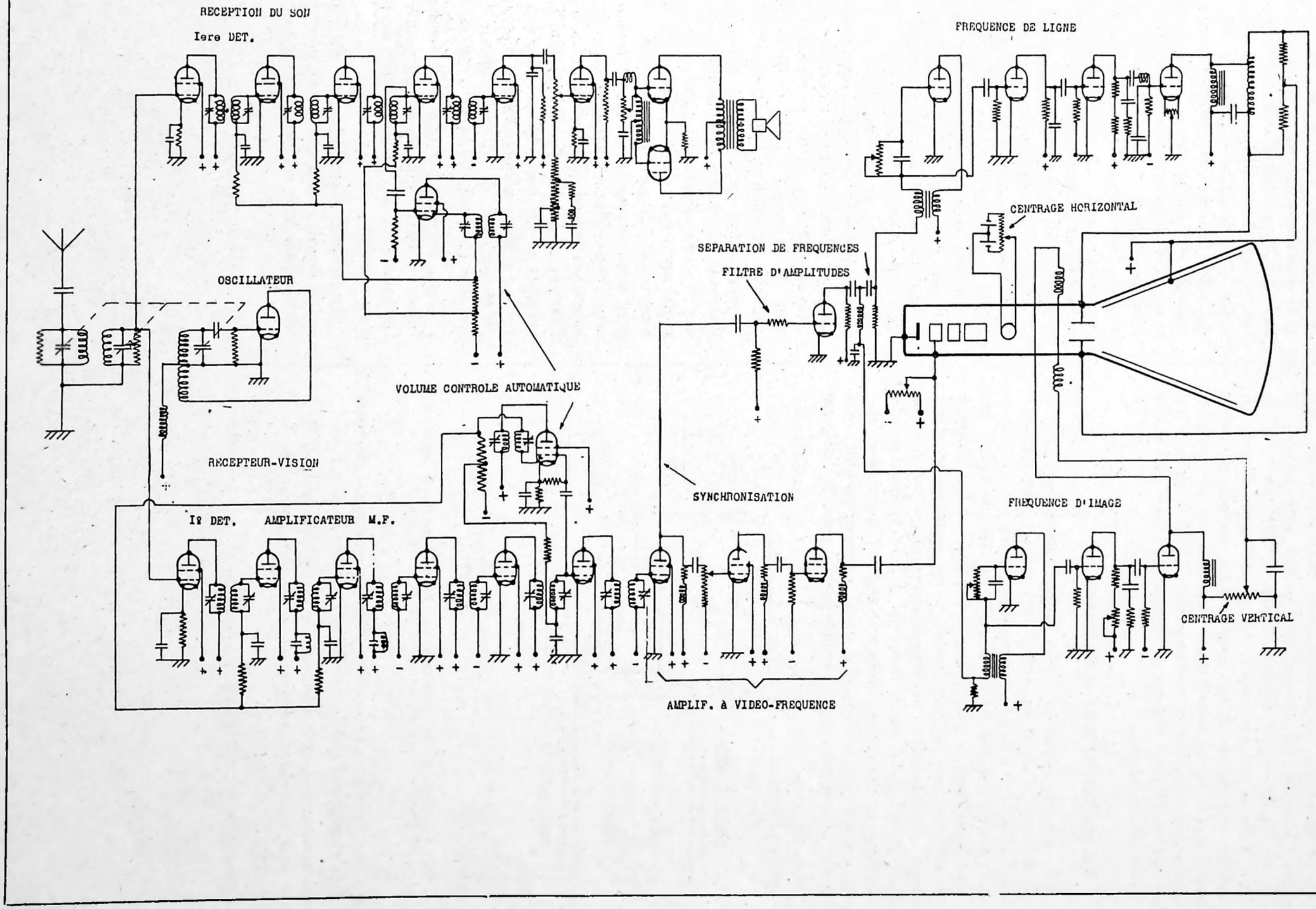


Fig. 69. — Schéma de principe d'un récepteur de télévision complet.

trons, on dispose un solénoïde autour du tube, de façon à produire un champ de concentration dirigé axialement. En réglant l'intensité du courant parcourant cette bobine, *on influence la finesse de l'image.* Dans le tube sans amplificateur, l'anode est raccordée, au moyen d'un élément de couplage convenable à un amplificateur normal (à vidéo-fréquences). Comme nous l'avons déjà observé, la sensibilité du tube pour des scènes moyennement éclairées ne sera pas alors suffisante pour obtenir un signal qui puisse encore être amplifié utilement.

53. **Le multiplicateur d'électrons.**

Afin d'éviter cet inconvénient, le tube est combiné avec un *multiplicateur d'électrons*, c.à.d. un tube amplificateur *à cathode froide* et dont le fonctionnement repose sur la production d'une *émission secondaire.* Si un électron heurte une surface métallique à une vitesse suffisante, un ou plusieurs nouveaux électrons en sont libérés. C'est ce qu'on nomme : émission secondaire. Cette émission secondaire qui a causé parfois, jadis, dans les lampes de T.S.F. ordinaires, des phénomènes indésirables, constitue plus ou moins une propriété de tous les métaux. Le métal caesium possède cette propriété d'une manière particulièrement nette, à tel point

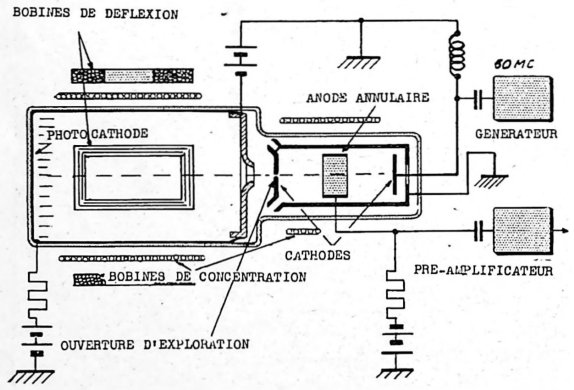


FIG. 68. — Schéma de principe du tube d'enregistrement de Farnsworth et de l'amplificateur électronique.

même que l'émission secondaire libère un nombre d'électrons six fois plus grand que le nombre d'électrons bombardant.

La construction et le montage de ce multiplicateur d'électrons sont également représentés schématiquement dans la figure 68.

Dans la même partie, on applique un champ magnétique dirigé axialement, afin de donner, tant aux électrons primaires qu'aux électrons secondaires, une vitesse suffisante et la direction voulue. Les électrons provenant de la cathode photo-électrique dans l'autre partie du tube passent à travers l'ouverture de l'anode et ensuite, à travers l'ouverture d'exploration, dans la *cathode antérieure* de la partie amplificatrice du tube. Ensuite ils passent à travers *l'anode annulaire* centrale et vont heurter à grande vitesses la *cathode postérieure.* Ces deux cathodes sont couvertes d'une mince couche d'oxyde d'argent et de caesium, de sorte qu'elles produisent une très forte émision secondaire lorsqu'elles sont bombardées par des électrons. En outre, un générateur à haute fréquence maintient un potentiel de fréquence élevé d'une amplitude d'environ 50 volts entre les deux cathodes (50 Mc ; 6 mètres). La conséquence en sera que la première collision d'électrons primaires libère de la cathode bombardée un plus grand nombre d'électrons secondaires, lesquels, sous l'influence du potentiel de haute fréquence se dirigent vers la cathode opposée et y libèrent un nombre encore plus grand d'électrons secondaires. Ce processus se répète à fréquence élevée, de sorte qu'on peut atteindre ainsi des amplifications énormes. Afin de pouvoir faire un usage utile du courant électronique ainsi renforcé, l'anode annulaire est portée à un potentiel positif réglable. Pour une valeur déterminée de ce courant, que l'on trouve par réglage, les électrons les plus lents de la nuée, qui se meuvent encore ça et là, seront attirés et constitueront un courant anodique. La valeur de l'amplification que l'on peut atteindre dépend fortement de l'intensité du champ de concentration. En effet, on constate que la nuée d'électrons secondaires se dilate dans le sens radial après des collisions successives (à cause de la répulsion réciproque), de sorte que l'attraction par l'anode positive va prédominer et que les électrons secondaires se dirigeront vers cette anode. Plus le champ de concentration sera intense, plus longtemps la nuée électronique restera concentrée le long de l'axe (avant qu'elle ne se dilate) et d'autant plus de collisions pourront se produire. D'après l'inventeur, il a été possible, avec ce système d'amplification, d'atteindre une amplification photo-électrique de 50.000.000 de fois (*Journal Franklin Institute* 218, oct. 1934).

Outre l'application que nous venons de décrire, il existe encore d'autres utilisations du multiplicateur électronique. Cependant, il n'existe pas encore de publications suffisantes à ce sujet.

Le système d'enregistrement de Farnsworth est appliqué par la Baird Television Cy, de pair avec les systèmes à film intermédiaire et à exploration avec tache lumineuse.

M. LEEUWIN.

(*La fin au prochain numéro.*)

SUR LA REALISATION DES RECEPTEURS TOUTES ONDES

(LES IDÉES D'UN VIEUX BRICOLEUR)

par Pierre-Louis COURIER

Quiconque a, ces dernières années, réalisé un ou plusieurs récepteurs toutes ondes a fait, peu ou prou, les trois constatations suivantes : *manque de sensibilité* en ondes courtes eu égard à celle obtenue sur petites ondes ou ondes moyennes; tendance plus ou moins marquée en ondes courtes sur stations puissantes au classique effet microphonique ou *effet Larsen;* tendance à la production de *certains bruits parasites*, surtout lors des réglages.

Ces deux tendances découlent, à mon humble avis, du manque de sensibilité de l'ensemble amplificateur HF et changeur de fréquence, ce qui oblige celui qui manœuvre le récepteur à augmenter, lors de l'écoute des ondes courtes, l'amplification en moyenne fréquence ou en basse fréquence.

Je ne parlerai pas, en ce qui concerne le manque de sensibilité, du schéma de montage lui-même, ni du choix du matériel HF employé. Depuis que la T. S. F. existe, cette question a préoccupé les amateurs d'ondes courtes. Lorsque j'ai, personnellement, à réaliser une maquette destinée à recevoir, entre autres choses, les ondes courtes, je ne regarde généralement pas à la dépense et ai recours aux accessoires à haut rendement HF, c'est-à-dire de prix élevé. Je n'emploie, à ce point de vue, depuis quelque temps, que des plaquettes « Antenne-Terre » en bakélite spéciale dite HF, des supports de lampe HF et changeuse de fréquence en trolitul ou isolantite, des bobines dans lesquelles un isolant de choix (trolitul, aménit, calit, bakélite HF) a été employé. Et, de même, pour les condensateurs variables...

Je soigne, enfin, du mieux que je peux, si cela est nécessaire pour les autres gammes, la connexion blindée conduisant de la borne antenne à la première bobine d'accord.

Mais tout cela, je le répète, n'est pas mon propos pour aujourd'hui. J'ai, au contraire, le dessein de vous dire ce que j'ai été amené à faire, en ces derniers temps, pour supprimer ou réduire l'effet Larsen et les bruits parasites.

RIGIDITE ET SUSPENSION ELASTIQUE

Il faut, tout d'abord, féliciter les constructeurs de condensateurs variables de s'être souciés de perfectionner leur matériel en ce qui concerne la réception des ondes courtes.

C'est ainsi qu'ils ont réalisé, en ces derniers temps, dans ce sens :

La *cage monobloc* en acier ;

L'assemblage des différents éléments par des *barres cylindriques* de fort diamètre;

La *précision dans la fabrication* et l'étalonnage, ce qui dispense de fendre les lames extrêmes sur lesquelles se faisaient autrefois la mise au point, mais ce qui était, par contre, une cause importante de vibration;

L'emploi de métaux, aussi *rigides* que possible, pour la *fabrication des lames;*

Le *blindage du condensateur*, si avantageux tant sous le rapport propreté que sous le rapport rigidité;

La *multiplicité et la perfection* des contacts entre lames mobiles et masse (ceci afin d'éviter les crachements).

Il m'a été donné, ces derniers jours, d'essayer sur une maquette T. O., dont on lira la description d'autre part ou dans un prochain numéro, un condensateur variable de précision Philips qui est, à ces trois derniers points de vue en particulier, un modèle du genre (voir fig. 1).

Le blindage n'est pas, dans ce condensateur, réalisé par une mince feuille d'aluminium fixée sur les cages par 2 ou 3 vis; c'est une véritable carapace très épaisse qui joue en même temps le rôle de bâti et de blindage.

Le contact des lames mobiles et de la masse se fait en trois endroits par ressorts tangents sur l'axe lui-même et en un quatrième endroit par bride élastique sur une embase de l'axe.

Bien entendu, l'isolement par porcelaine spéciale est excellent. Il a, pour une longueur d'onde de 200 mètres, une valeur équivalente ou supérieure de 13 mégohms.

Si le condensateur variable doit être très rigide, j'estime, au contraire, que sa suspension doit être aussi élastique que possible.

Les constructeurs livrent aujourd'hui, à ce sujet, des rondelles supports en caoutchouc et ils ont tendance également à relier le condensateur et son cadran par un accouplement élastique.

Voici donc un premier pas vers le montage flottant.

Un second peut être réalisé en utilisant la suspension élastique pour le montage du bloc de bobines.

C'est ainsi que pour la maquette dont je parlais tout à l'heure, le bloc est à suspension élastique sur le châssis en 4 points (voir fig. 2).

L'axe de commande du commutateur du bloc ne prend pas

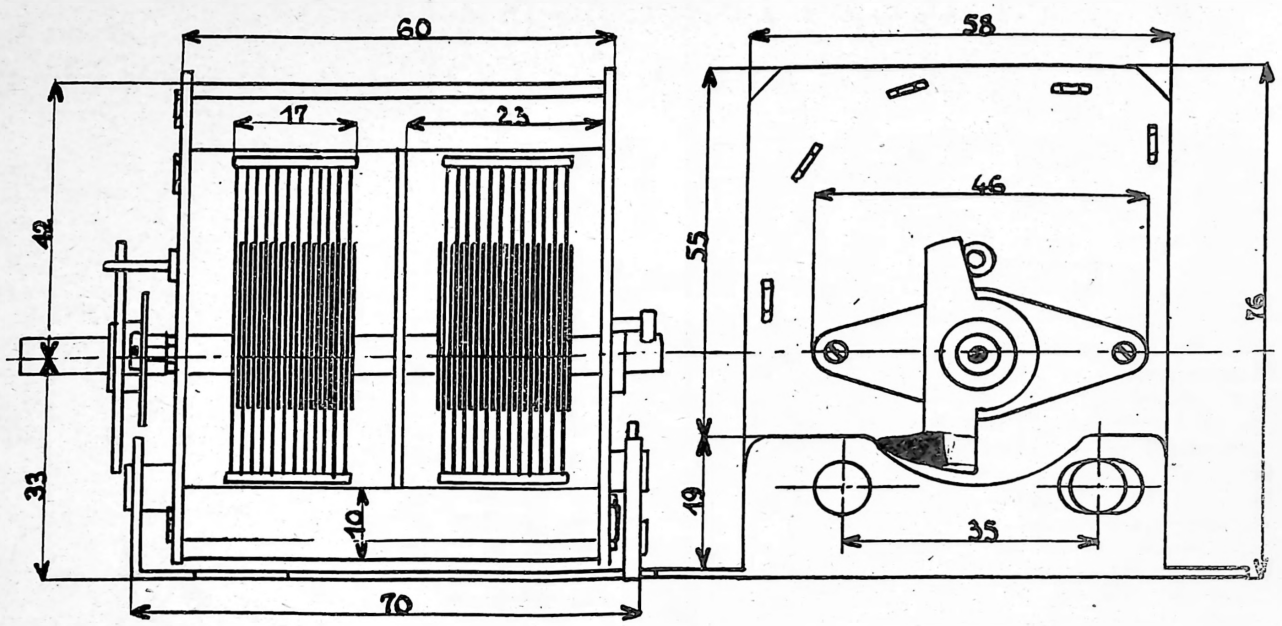
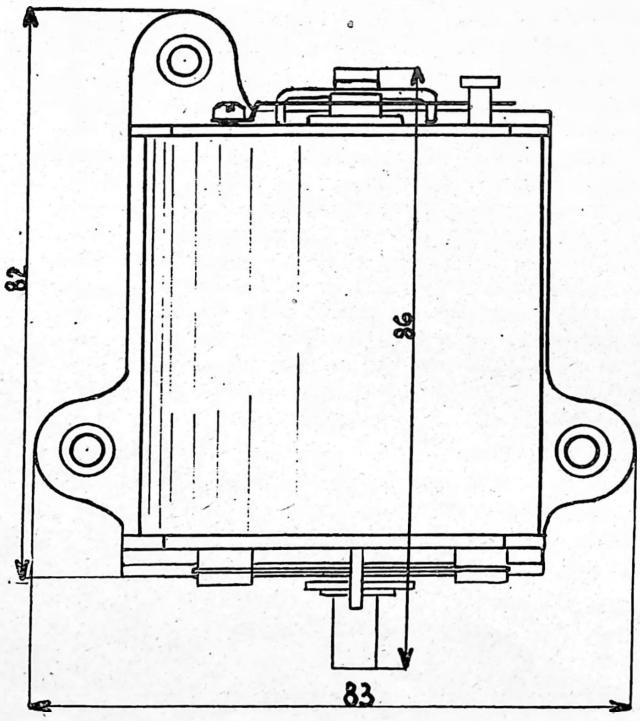


Fig. 1. — Condensateur de précision Philips en bâti-blindage.



appui sur le châssis, mais passe à travers une fente prévue dans celui-ci.

D'autre part, le condensateur est lui-même fixé de manière élastique sur des consoles rivées sur le bloc.

Un troisième pas, sous le rapport suspension, a été réalisé:

Dans les récepteurs R. C. A. de cette année (dits Magisbrain ou cerveau magique), comme dans les récepteurs de luxe L. M. T., le condensateur variable, l'ensemble des bobines et son commutateur, les lampes HF, oscillatrice, sont montés sur un châssis central à l'intérieur du châssis principal.

Le grand montage d'amateur, décrit ces dernières semaines par Cocking dans Wireless-World à l'occasion du Salon annuel d'Olympia, est réalisé de la même manière, et le temps n'est sans doute pas éloigné où les amateurs français eux-mêmes réaliseront, eux aussi, le châssis satellite ou « cerveau magique ».

Tous ces efforts vers la suspension élastique ou indépendante entraînent soit la réduction, soit la suppression du si désagréable effet Larsen.

EBENISTERIE ET HAUT-PARLEUR

Dois-je réaliser un châssis à grande puissance acoustique ou pour la réception des ondes courtes ? Je demande à mon ébéniste pour la boîte des panneaux de contreplaqué de 15 ou 20 millimètres et non des panneaux de 10 mm. Croyez-moi, c'est une excellente précaution.

De même, si le châssis reçoit les ondes courtes, je le fixe sur des plaquettes de caoutchouc-mousse. Quelquefois, je monte entre le baffle et l'ébénisterie, des rondelles de caoutchouc-mousse.

Enfin, la sélection des haut-parleurs m'a amené à faire d'intéressantes constatations :

Il y a des haut-parleurs musicaux et d'autres qui ne le sont pas;

Il y a aussi des haut-parleurs à suspension très rigide,

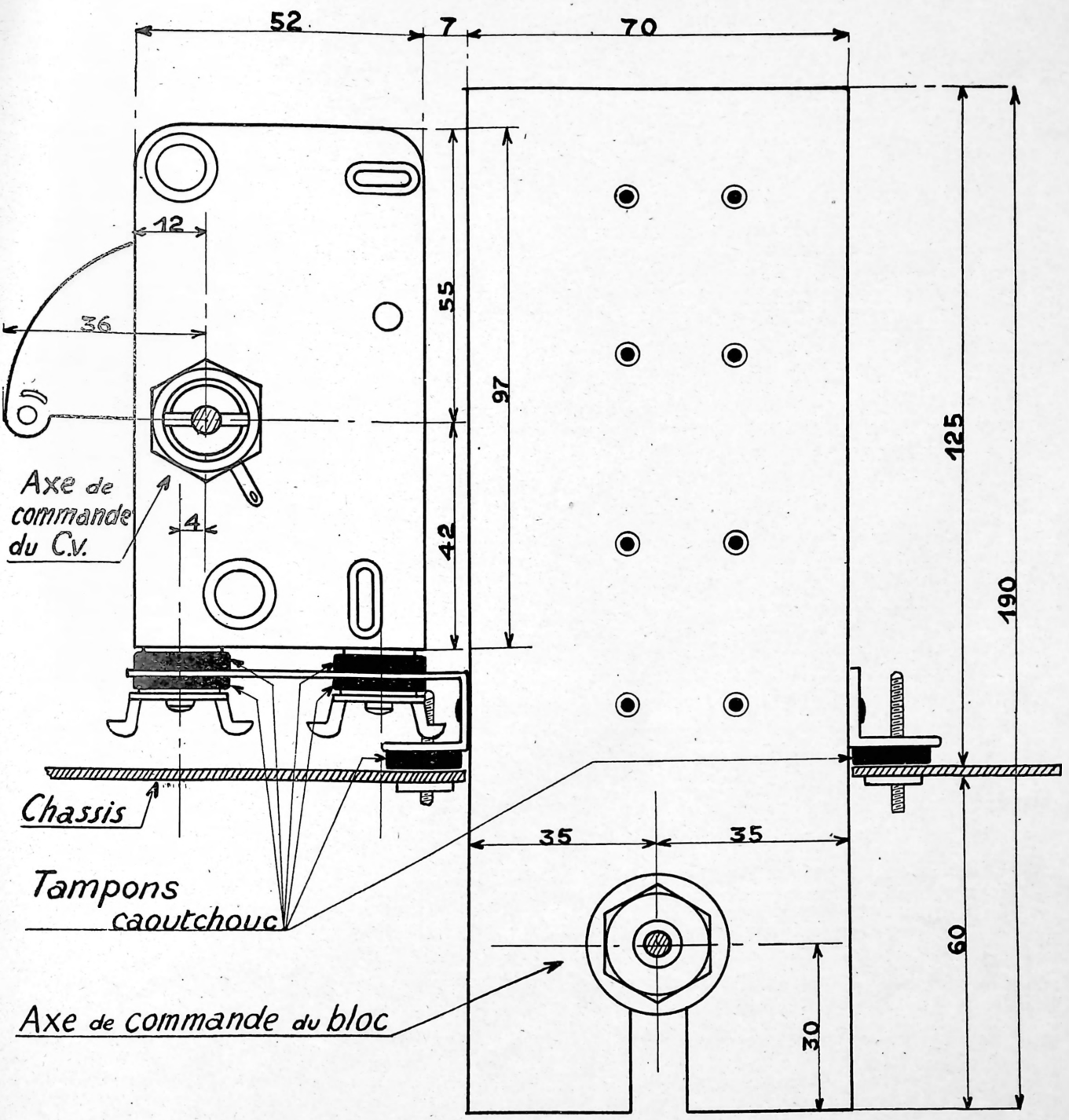


Fig. 2. — Montage élastique du condensateur variable et du bloc de bobines.

d'autres à suspension moins rigide et, enfin, des haut-parleurs sans suspension.

Il m'est arrivé, par exemple, d'essayer un haut-parleur d'une grande marque américaine qui, en ébénisterie, faisait naître instantanément un formidable effet Larsen.

J'ai trouvé le remède en le remplaçant par un Princeps...

DU CHASSIS

Beaucoup de crachements et de bruits parasites proviennent du fait que les contacts de masse sont mal établis.

Le châssis aluminium est facile à réaliser par l'amateur, mais il manque de rigidité et, par suite, peut favoriser l'effet Larsen. On pourra obtenir de meilleurs résultats en remplaçant l'aluminium qui est mou par du duralumin ou de l'alugire.

Sur ces châssis, les masses ne pourront être obtenues que par vis et écrous et non pas soudure. Elles seront bonnes

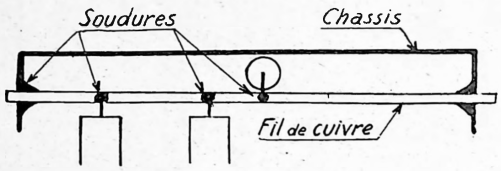


Fig. 3. — Manière commode de réaliser les connexions de masse sur un châssis en tôle d'acier.

parce que les métaux sont assez mous et s'écrasent lors du serrage.

Un châssis en tôle d'acier, s'il est beaucoup plus rigide, est difficilement pliable et soudable par l'amateur. Celui-ci ne l'utilise guère que formé ou même percé.

Malheureusement, les fabricants de châssis en tôle d'acier recouvrent ces châssis d'une peinture brillante dite à l'aluminium. Fixez une connexion de masse sur un tel châssis avec une vis et un écrou, vous aurez des contacts de masse lamentables et vous risquerez accrochages, bruits parasites et fonctionnement défectueux.

Il faut, lors du câblage et avec un tel châssis, enlever la peinture au grattoir à l'endroit où on désire faire une masse, décaper et faire une bonne soudure à l'étain à l'endroit où doit être établi le contact de masse.

On peut également établir tous les contacts de masse par soudure sur un gros fil de cuivre (2 à 3 millimètres de diamètre) traversant le châssis et fixé à celui-ci par une soudure assez chargée (voir fig. 3).

ET D'AUTRES CHOSES ENCORE...

D'autres choses pourraient être dites par le bricoleur sur la construction et la mise au point d'un récepteur toutes ondes. C'est ainsi qu'on pourrait se poser la question de savoir si, au point de vue stabilité et grognement en O. C., il vaut mieux ne pas contrôler par le dispositif antifading, la lampe changeuse de fréquence, ou bien si le contrôle sur toutes les lampes à pente variable est préférable.

Mais ce serait aller me chercher une mauvaise querelle comme celle des 400 kilocycles dont les lecteurs de la *T. S. F. pour Tous* ont certainement gardé le souvenir; aussi, j'en reste là pour aujourd'hui.

Pierre-Louis COURIER.

FICHE TECHNIQUE

RADIO-CONTROLEURS UNIVERSELS (pour courants continus et alternatifs).

Fig. 1

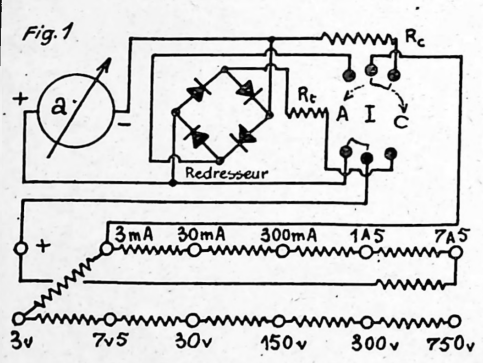


Fig. 2

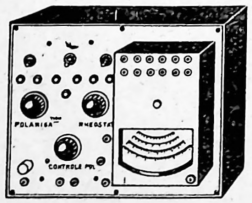


Fig. 3

Un radio-contrôleur est dit universel lorsqu'il permet des mesures en courant continu ou en courant alternatif. Ceci est possible grâce à l'emploi, en courant alternatif, d'un appareil à aimant et à cadre mobile combiné avec un redresseur au cupoxyde monté en pont de Wheatstone.

La fig. 1 représente le schéma d'un contrôleur universel (Guerpillon) à 5 sensibilités d'intensité et 6 sensibilités de tension.

Outre le redresseur, l'appareil comporte une résistance de compensation du cœfficient de température Rt et une résistanee de compensation pour courant continu Rc.

Un interrupteur bipolaire à 2 positions I permet de passer de la mesure en CC à la mesure en CA.

Un contrôleur perfectionné (fig. 2) permet d'effectuer les corrections de températures (nécessitées par la variation de résistance du redresseur) à l'aide d'un thermomètre et d'un tableau spécial de correction (dimensions : 155×100×42 ; poids : 750 gr.).

La figure 3 représente un radio-contrôleur (multimètre). Cet appareil permet outre les mesures (en CC et CA) des intensités et tensions, les mesures de résistances et de capacités sous leur tension de service. Il permet le contrôle des condensateurs ; il est utilisable aussi en voltmètre amplificateur. Un tel appareil réunit sous un faible encombrement tous les appareils de mesures usuels en laboratoire.

DÉPANNAGE ET MISE AU POINT

Chaque mois, nous avons l'intention de publier dans cette rubrique, quelques extraits du volumineux courrier technique échangé entre nos lecteurs et la rédaction.

Nous répondrons volontiers aux abonnés et lecteurs qui voudront bien nous envoyer les questions techniques susceptibles d'intéresser la majorité de nos lecteurs.

Extrait d'une lettre de M. J. H. (Région Parisienne).

« La réception de Radio-Toulouse, « de Marseille P. T. P. sont à peu « près bonnes, mais il est impossible « d'obtenir l'audition de Paris P. « T. T. de Rome. Il en est de même « des stations situées au dessus. Pour- « tant, l'appareil semble fonctionner, « puisqu'on entend des stations côtiè- « res dont la longueur d'ondes corres- « pond à 550 mètres environ. La ré- « ception des ondes courtes et des on- « des longues est à peu près bonne. Je « crois, cependant, que le rendement « de mon récepteur est moins bon qu'au « début.

« J'avoue que je ne comprends pas « ce qui peut se passer.

« Le récepteur est de la marque X. « Il comporte un condensateur varia- « ble à deux sections, une lampe octo- « de AK2 — une lampe M F A F5, « une duo diode triode ABC1 et une « penthode finale AL3. Valve AZ1. « Les moyennes fréquences sont sur « 110 ou sur 130 kilocycles ».

Extrait de notre réponse.

1° Nous nous permettons de vous signaler qu'il s'agit vraisemblablement d'un récepteur utilisant une moyenne fréquence sur 450 ou 425 kilocycles. Différentes indications de votre lettre, nous permettent de formuler cette affirmation. En premier lieu, le condensateur variable ne comporte que deux sections ce qui exclue, naturellement, la possiblité d'emploi d'un présélecteur d'entrée. En second lieu, le fait que l'on perçoit — malgré le fonctionnement anormal, des stations côtières vers le haut de la gamme « P O ». Fait sur lequel nous vous donnerons des explications supplémentaires plus loin.

2° La cause du fonctionnement anormal est *sûrement* un défaut de l'oscillation locale.

En effet, cela permet de comprendre que :

1° Le récepteur puisse fonctionner d'une manière à peu près normale sur les autres gammes.

2° Il puisse également fonctionner en bas de la gamme P. O.

Pour vérifier cette hypothèse, il existe un moyen extrêmement simple que nous avons décrit ici même. On placera un « *contrôleur* » aux bornes de la résistance cathodique de l'octode (sensiblité 7,5 volts). On notera une certaine déviation, généralement de l'ordre de 2 volts. Le fait de mettre la grille g1 à la masse, par un moyen quelconque, à l'aide d'un simple tournevis; par exemple, doit provoquer un changement très net de l'indication. L'aiguille du contrôleur passera, par exemple, de la division 2,1 à la division 2,6 volts.

Une telle variation est l'indice certain de la présence des oscillations locales.

Dans votre cas particulier, vous noterez sans doute que l'écart entre les deux lectures (avec et sans court-circuit de la grille g1) tend à diminuer. Il faut interpréter cette observation comme une diminution progressive de l'amplitude des oscillations locales.

Cette vérification étant faite, il faudra chercher les causes de l'anomalie. Nous vous énumérons ci-dessous les principaes :

a) tube octode usé ou défectueux;

b) tensions insuffisantes;

vérifier tension du réseau d'alimentation;

vérifier la valve;

vérifier la ou les résistances qui règlent la tension anodique d'oscillation.

c) condensateurs de découplage de la tension anodique d'oscillation;

d) enroulement d'oscillatrice partiellement en court-circuit.

e) masse ou soudure défectueuse introduisant une résistance élevée pour les courants de haute fréquence;

f) défaut d'isolement dans les circuits d'oscillation humidité dans les enroulements, etc...).

Nous vous conseillons de vérifier ces différents points dans l'ordre indiqué, nous sommes assuré que vous arriverez à mettre le doigts sur le défaut.

Après cette recherche, il sera nécessaire de vérifier l'alignement des circuits de moyenne fréquence aussi bien que ceux du circuit d'accord et d'oscillation locale.

Extrait d'une lettre de M. R. C. (Région Parisienne).

« Cet appareil m'avait toujours « donné satisfaction jusqu'à ce jour. « Maintenant, je constate qu'il est « beaucoup moins sensible qu'au début « et surtout que de nombreuses stations « sont mélangées. Les indications du « cadran, qui étaient à peu près exac- « tes au début, ne le sont plus du tout. « Il y a des écarts très grands, parti- « culièrement en haut de la gamme « P. O. Avant, on pouvait entendre « Budapest, mais aujourd'hui, c'est un « poste allemand qui l'a remplacé et « Budapest a complètement disparu... »

Extrait de notre réponse.

Votre récepteur est complètement déréglé. Ce déréglage, se produisant sur toutes les gammes, indique que les circuits de moyenne fréquence, ou longueur d'onde doivent se régler les circuits de moyenne fréquence. Pour aligner le récepteur, il faut une certaine expérience. Nous vous conseillons donc de vous adresser au commerçant qui vous a vendu l'appareil et qui doit disposer du matériel nécessaire. Celui-ci doit comjorter :

un ondemètre hétérodyne,

un contrôleur.

Voici, en quelques mots, la marche à suivre :

1° Bloquer le tube oscillateur, en reliant, par exemple, la grille d'oscillation à la masse.

2° Couper très légèrement la grille de commande du tube oscillateur avec l'ondomètre, préalablement réglé sur la longueur d'onde M. F.

3° Régler successivement tous les circuits M F, en revenant plusieurs fois sur chaque réglage. Observer la résonance avec le contrôleur convenablement branché ou l'indicateur d'accord, au cas où le récepteur en posèsde un.

4° Aligner successivement les circuits oscillateurs sur le circuit d'accord. Pour arriver à un alignement parfait, il est indispensable d'utiliser un condensateur variable séparé.

Nous nous excusons de ne vous donner que des indications aussi schématiques. Vous trouverez des détails complets dans le livre de M. Chrétien, « *Art du Dépannage et de la mise au point* ».

Extrait d'une lettre de M. A. R. (à Tours).

« Suivant vos conseils, j'ai réalisé « un récepteur *Octophone VI*. Cet ap« pareil m'a donné, au début, toute sa« tisfaction. Sa sélectivité et sa sélecti« vité étaient très bonnes et tous ceux « qui l'entendaient étaient séduits par « son incomparable musicalité.

« Mais depuis quelques mois, l'ap« pareil a commencé à fonctionner plus « mal. Sa sonorité est devenue de plus « en plus mauvaise. Elle était ample et « profonde et elle est devenue métalli« que et aiguë. Il était impossible de « pousser le volume-contrôle sans que « l'appareil ne se mette à hurler.

« J'ai cru qu'il s'agissait d'un dé« faut des lampes et j'en ai mis un jeu « neuf, sans aucun résultat.

« J'ai vérifié la plupart des résis« tances qui peuvent intervenir dans « le circuit de la basse fréquence : ré« sistances de polarisation, résistances « de couplage, résistances de grille. « Toujours aucun résultat, les volumes « étaient absolument corrects.

« J'ai pensé que le condensateur « électrochimique qui shuntait la pola« risation de la lampe de puissance « était mauvais et je l'ai remplacé, le « résultat fut le même exactement.

« Le schéma du récepteur est exac« tement celui de M. L. Chrétien. J'ai « simplement ajouté une self de filtrage « avant la bobine du dynamique ; ainsi « qu'un condensateur électrochimique, « pour éviter tous les ronflements.

« Je me suis absenté il y a environ « un mois et l'appareil fonctionnait en« core au moment de mon départ. Je « l'ai essayé hier à mon retour ; il ne « fonctionne plus du tout, mais hurle « d'une manière assourdissante et con« tinue.

« Je ne sais que faire et viens vous « demander conseil. »

Extrait de notre réponse :

A la lecture de votre lettre, il nous semble que les symptômes sont assez clairs et permettent d'affirmer avec une quasi-certitude qu'il s'agit d'un défaut dans le dernier condensateur de filtrage (celui qui est placé directement entre masse et positif haute tension.)

Le mal s'est produit graduellement, parce qu'il s'agit vraisemblablement d'un dessèchement lent de l'électrolyte.

Dans ces conditions ,la résistance parasite interne du condensateur a augmenté progressivement. La conséquence a été d'abord une diminution dans l'amplitude de reproduction des notes graves et une tendance aux oscillations spontanées. En effet, les différents circuits de basse fréquence ont été couplés par cette résistance commune à tous les circuits. Il faut noter que, dans le cas présent, cette instabilité n'a semblé intéresser que les circuits de basse fréquence — ce qui est assez curieux ; ordinairement, la tendance aux oscillations commence surtout à se manifester en haute ou en moyenne fréquence. Peut-être y avait-il déjà dans votre récepteur une tendance aux oscillations de basse fréquence, amenée par un couplage entre deux connexions, par exemple ? Nous vous conseillons de vérifier ce point particulier.

Le condensateur défectueux a continué son dessèchement pendant votre absence et, à votre retour, sa résistance était telle que tout fonctionnement était impossible.

D'ordinaire, ce défaut se manifeste également par une tendance aux ronflements, parce que le filtrage est assuré d'une manière insuffisante. Dans votre cas particulier, l'absence de ronflement est dû certainement au fait que vous avez prévu votre récepteur avec une cellule de filtrage supplémentaire et que les condensateurs correspondants ont conservé leur qualité.

En résumé, nous vous conseillons tout simplement de remplacer le dernier électrochimique et nous sommes à peu près sûr que votre récepteur retrouvera instantanément sa qualité du début.

Deuxième lettre de M. A. R.

Je vous remercie pour vos consultations si précises et si lucides. Vous avez, du premier coup, et sans voir l'appareil, mis exactement le doigt sur le défaut. Le remplacement de l'électrochimique mauvais a fait cesser irrémédiablement toutes les anomalies.

Vous vous étiez étonné de constater que les défauts n'agissaient qu'en basse fréquence. Mais je dois vous dire qu'au début, j'avais été amené à placer 100/1000 entre $\times$ H T et masse. Cela explique sans doute votre observation.

COMMENTAIRES POUR NOS LECTEURS

Le cas ci-dessus est bien typique. En somme, le défaut a dû se manifester dès le début jusqu'au moment de la mise au point, notre lecteur a été amené à doubler le dernier électrochimique par un condensateur de 100/1000. Cela prouvait déjà que la résistance interne du condensateur était anormalement élevée.

Dans un récepteur en forme, il faut toujours compter les condensateurs électrochimiques parmi les éléments susceptibles de variations.

DE TOUT UN PEU...

M. BOITARD, le sympathique directeur des Ets Cleveland, qui vient d'être fait chevalier de la légion d'honneur

■

FEERIE DU SON ET DE LA LUMIERE

Le 13e Salon de la T. S. F. qui va s'ouvrir du 3 au 13 septembre, au Grand-Palais, constituera l'une des plus brillantes expositions industrielles que Paris ait encore vues.

La Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts, pour donner toute leur valeur et tout leur sens aux magnifiques réalisations techniques que les industriels et les commerçants de la T. S. F. exposeront au Grand-Palais, les présentera au centre d'une vaste et grandiose manifestation, associant dans une vivante et merveilleuse synthèse, le son et la lumière.

Nous avons déjà parlé des grands concerts artistiques et des expériences scientifiques organisés par la Radio-Diffusion Nationale, par la Fédération des Postes Privés, et par la Fédération des auditeurs.

Nous pouvons annoncer aujourd'hui, que les visiteurs du Salon de la T. S. F., seront admis, en outre, à un spectacle féerique, qui n'a encore jamais été présenté au public.

Ils entreront dans une vaste salle, où ils ne verront d'abord que des murs blancs et lisses. Soudain, cette enceinte s'habillera de lumière et de couleurs, dans une ambiance de chants et de musique, se transformera tout autour d'eux, tour à tour en un palais des mille et une nuits, en un jardin, en un océan aux vagues énormes, etc...

Cette attraction sensationnelle, qui soulève déjà la plus vive curiosité, sera réalisée par URBAIN CASSAN, sous le patronage du SALON de la LUMIERE, avec la collaboration des techniciens de la maison CLEMANÇON.

Le SALON de la T. S. F. offrira un spectacle d'une féerie moderne de lumière et de son.

■

LA BOULE SUR LE TOIT

Eternel renouveau des choses.

On a presque tout à fait oublié aujourd'hui que les petits bourgeois de banlieue, les rentiers à maisonnettes, plaçaient dans leur jardin un miroir en forme de boule, et se plaisaient à voir, reflétés de manière ridicule, leurs massifs de lilas, et leurs bordures de bégonias ou de géraniums.

La mode des boules de jardin était abolie. Et voilà qu'elle ressuscite.

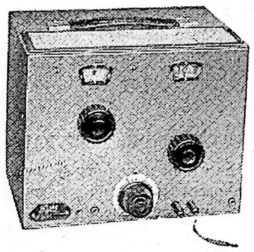
Mais les boules de jardin, cette fois, se trouvent au sommet des maisons. Ce sont des sphères métalliques d'environ trente centimètres de diamètre, juchées au sommet d'une hampe. Ces sphères métalliques servent de collecteurs d'ondes. Elles remplacent les anciennes antennes et rendent les réceptions plus puissantes et plus pures.

Voilà que maintenant la boule de jardin est montée sur le toit comme le bœuf.

Mode nouvelle...

Paul REBOUX.

■



L'oscillateur hétérodyne toutes ondes PATHÉ

■

La British Broadcasting Company va ouvrir à Londres une Ecole de la Radio le 1er octobre 1936.

⁂

Une station à ondes courtes d'une puissance de 20 kilowatts, sera prochainement mise en service près de Beyrouth.

⁂

Les programmes de télévision du Studio des P. T. T., suspendus pendant le mois d'août, seront repris incessamment.

⁂

L'émetteur de télécinéma du Poste Parisien serait prêt à fonctionner, mais attendait l'autorisation ministérielle.

⁂

Le nouvel émetteur de Rennes-Bretagne, d'une puissance antenne de 120 kilowatts, va entrer en service normal. Les essais se révèlent satisfaisants.

⁂

Le Syndicat professionnel des Industries Radioélectriques a transféré son siège social 18, rue Godet-de-Mauroy, Paris. — Téléphone : Opéra 31-85 et 31-86.

■

LA PARTICIPATION « PHILIPS » AU SALON DE LA T. S. F.

Deux stands sont, cette année, réservés aux Fabrications « PHILIPS » :

Le grand stand de la coupole d'entrée est réservé aux nouveaux récepteurs dont on peut dire, sans être taxé d'exagération, qu'ils constituent des nouveautés sensationnelles.

Notons, tout d'abord, l'Octode-Super 582, amélioration très nette des petits récepteurs précédents, et le multi-inductance 537 muni d'une gamme d'ondes courtes et dont la sensibilité est véritablement remarquable. Nous arrivons, ensuite, à la série Symphonique, comprenant 4 récepteurs, dont l'élaboration a été faite sous le signe de la musicalité. C'est, tout d'abord, le « PRELUDE » 456, changeur de fréquences toutes ondes, à diverses innovations, telles que le cadran basculant, et qui forme un appareil de prix réduit et d'un rendement étonnant. C'est, ensuite, le « SERENADE » 695, également changeur de fréquence à sélectivité variable et réglage silencieux mécanique. Ce récepteur, de même que les deux suivants, est muni d'un montage basse-fréquence spécial, portant une amélioration de la musicalité remarquable, pour ne pas dire révolutionnaire. Le récepteur « INTERLUDE » 796, toujours changeur de fréquence, est également à sélectivité variable et est doté d'un trèfle cathodique pour le réglage visuel. Les différents réglages sont assurés par un bouton unique (monobouton), qui apporte la solution cherchée si longtemps par tous les constructeurs. Enfin, le récepteur « PHILIPS » le plus perfectionné de cette année : « SONATE » 898 à 10 lampes, comporte, outre les perfectionnements précédents, un système de réglage autobloc, lequel, grâce à un petit relais électromécanique, oblige l'auditeur à se mettre exactement au réglage convenable pour l'audition d'une station. Le rendement musical de ce récepteur est absolument hors de pair.

Signalons que « PHILIPS » ne sort pas, cette année, de récepteur « UNIVERSEL » dans la série symphonique, grâce à la réalisation d'un petit convertisseur spécial, lequel, sans autre artifice, permet aux récepteurs de la série A de fonctionner avec leur plein rendement sur courant continu.

Le deuxième stand « PHILIPS » expose les tubes « MINIWATT » de la série rouge, lesquels ont conquis le marché par leurs qualités de robustesse, de rendement et d'économie. On sait, en effet, que ces tubes ne consomment, au filament, qu'une puissance à peine supérieure à 1 watt. Remarquons également les tubes à rayons cathodiques dont l'emploi est si précieux, tant au laboratoire qu'en télévision !

N'oublions pas les amplificateurs, encore une des grandes spécialités de « PHILIPS » et qui, sous un très faible volume, par suite d'un montage spécial, peuvent fournir des puissances de 6, 10, 20, 60, 180 et même 350 watts modulés. Des haut-parleurs très puissants à aimant permanent (et jusqu'à 20 watts modulés !) sont exposés.

L'amplificateur se compose de 8 amplificateurs « maxiwatt », de chacun 60 watts modulés alimentant, dans tout le Salon, 18 haut-parleurs de 10 watts modudés et 4 haut-parleurs de 6 watts modulés.

De plus, 8 microphones, placés soit dans les salles de conférences, soit aux orchestres, permettront de diffuser la parole ou la musique.

Enfin, les lignes aboutissant aux stands, comportent, non seulement la modulation, mais encore les courants d'excitation pour les haut-parleurs à excitation séparée.

La " T. S. F. pour Tous " est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio

DE TOUT UN PEU...

Au même stand, une station-service modèle est réalisée, munie de tous les appareils de contrôle et de mesure automatiques construits par « PHILIPS », pour montrer au public tout l'intérêt qu'il peut avoir en s'adressant aux stations-service de cette marque. Enfin, le même stand comprend le centre de modulation du Salon, lequel a été entièrement réalisé par « PHILIPS »; il comprend un pupitre analogue à celui qui équipe les fameux trains radio et d'où peuvent partir, soit des annonces microphoniques, soit des retransmissions radiophoniques, soit enfin la modulation pour les différents stands.

NOTES SUR LES APPAREILS PRESENTES PAR LES ATELIERS DA & DUTILH AU 13e SALON DE LA T. S. F.

Les Ateliers DA & DUTILH ont exposé la collection complète de leurs appareils de mesures et de radiodépannage.

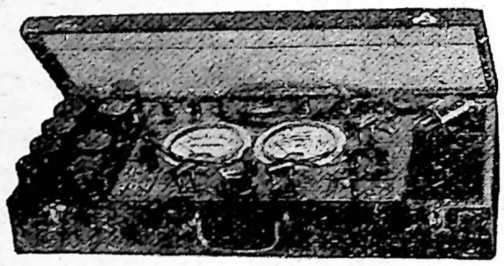
Le Radio dépanneur MOVAL a été équipé pour permettre le dépannage de tous les postes y compris ceux montés avec les nouvelles lampes américaines métalliques. Sous la forme du MOVAL VI, cet instrument est maintenant vraiment universel et constitue un élément fondamental pour celui qui pratique le dépannage.

L'analyseur de Laboratoire a été, lui aussi, modifié pour assurer le contrôle des lampes métal. Cet ensemble constamment tenu à jour est sans contredit remarquable par l'université de ses applications.

Le Lampemètre E. S. a été muni d'une série complète de raccords lui permettant de contrôler les nouvelles lampes.

Une mention spéciale est nécessaire pour le nouvel oscillateur présenté qui, dénommé OSMO A3, atteste par l'étude minutieuse de toutes ses parties et leur réalisation originale, le souci de toujours mieux faire qui anime ses constructeurs.

Cet oscillateur à branchement direct sur le secteur produit toutes fréquences pures ou modulées de 10 m. à 3.000 m. Le cadran de grandes dimensions (180 mm. de diamètre) permet des lectures précises et est protégé par un verre incassable.



L'analyseur de laboratoire

Un démultiplicateur perfectionné et robuste actionne avec deux vitesses un index de lecture transparent et muni d'un vernier.

Le commutateur de changement de longueur d'onde d'une disposition originale réduit au minimum les capacités parasites et les couplages entre bobines.

Le blindage particulièrement soigné assure l'étanchéité de l'oscillateur et permet de l'employer pour les réglages délicats.

Cet ensemble de caractéristiques ne peut que retenir l'attention des visiteurs.

Sur le panneau de fond du stand nous avons noté le Banc d'Essais radioélectrique qui, composé de quatre éléments, constitue l'ensemble le plus complet pour effectuer les mesures et le contrôle des postes (Lampemètre, Radiodépanneur, Wattmètre de sortie).

Nous mentionnons, pour mémoire, le Générateur B. F. produisant une onde pure d'une fréquence variable de 0 à 10.000 périodes. Le Wattmètre de sortie qui mesure directement en watts la puissance modulée fournie par un poste et les Milliampèremètres Universels qui sont maintenant connus de tous.

Enfin, nous signalons que les Ateliers DA & DUTILH ont entrepris la construction de l'oscillographe, le premier spécimen de cette fabrication nouvelle figure à leur stand.

L'EVOLUTION DU HAUT-PARLEUR

On sait que le haut-parleur se compose d'organes totalement distincts : le moteur et le diaphragme, ou membrane.

Tandis que le moteur est arrivé très rapidement à une forme logique, rationnelle et satisfaisante, grâce aux alliages magnétiques spéciaux. La membrane est restée très longtemps dans un état embryonnaire, et ce n'est que très lentement que les progrès se sont faits dans cette voie.

Aujourd'hui seulement, que le problème de la membrane a été résolu correctement, logiquement et scientifiquement, on peut retracer l'histoire de son évolution, et par là même établir de façon claire sa technique, son fonctionnement et les désiderata qu'elle doit satisfaire.

Rappelons brièvement que les sons qu'elle doit transmettre s'étalent depuis 30 périodes jusqu'à 10 ou 12.000, et dans certains instruments jusqu'à 15.000, et que dans cette large plage aucun organe pneumatique mécanique ou électrique ne doit présenter d'anomalie, de résonance ou antirésonance. En outre, le rayonnement sonore d'une source n'a pas même allure à toutes les fréquences, ayant un effet directif bien plus accentué sur les aigus que sur les graves. Enfin, ajoutons que la nature même de la membrane joue un rôle primordial, et que le problème de l'insonorité du diaphragme est un des plus délicats.

La membrane mathématique est un plan, un pan de mur de très grandes dimensions, se mouvant parallèlement à elle-même d'une façon parfaite, rigide et indéformable, à la façon d'un piston de machine, projetant le son en avant. A cette condition, il convient d'en ajouter une autre : il faut que ce plan se meuve autant que possible d'une même amplitude indépendamment de la fréquence, sous peine de n'avoir pas un rendement égal sur toute la gamme.

La première étape vers la réalité pratique a consisté à diminuer le diamètre de la membrane, lequel avait encore des valeurs énormes : (Bicône de 80 cm.-Célestion de 90 cm.) et d'adapter au haut-parleur un baffle dont le rôle était d'isoler l'une de l'autre les fréquences basses : le cône se déformait non plus annulairement à la façon d'une jupe à volant nageant dans l'eau, mais radialement à la façon d'un cornet de papier que l'on serre entre les doigts. On évite cette déformation en ellipse en armant le cône, les deux radiateurs en opposition que constituent les deux faces du papier. On sait surtout que c'est sur les notes graves que l'efficacité s'en fait sentir et que son action sur la directivité du haut-parleur est notable. Les premiers bon dynamiques furent caractérisés par des baffles énormes, des membranes trop grandes et dont l'angle cônique était nettement trop accentué. (demi-angle égal à 45°). On cherchait instinctivement, mais à l'aveuglette, la rigidité du cône.

La membrane idéale, doit être considérée comme ceci : une surface sans inertie, de poids nul, mais de rigidité très grande, légère comme soie, raide comme acier. On sait que dans un tel milieu, les vibrations se propagent avec une grande vitesse, et qu'une membrane semblable semble ne présenter pas plus d'impédance mécanique, n'aura pas plus de peine à suivre les impulsions motrices à 10.000 périodes qu'à 100. De cette façon, la poussée du centre étant instantanée propagée aux bords, la surface se déplace presque parallèlement et à même amplitude à toutes les fréquences.

On tâcha jadis de s'approcher de cet idéal par une armature en fil de fer à la fois radiale et annulaire. Remède pire que le mal, car ces membranes en bristol, voire en métal, ou ces crinolines de soie armaturée, qui leur interdisaient toutes notes aiguës. Le premier succès technique fut la membrane lisse, faite non en papier rigide, mais en une pâte spéciale à la fois légère, élastique, mais surtout amortie et feutrée de par sa pâte fibreuse.

Etant pris dans ce dilemne : lourd ou flexible, on admit un peu des deux défauts. Du même coup, ayant introduit de la masse et de l'élasticité en quantités notables, on ne pouvait empêcher ni l'existence d'une fréquence de résonance ni certain retard à vibrer des bords.

On masqua la chose par un feutrage du papier, très sensible au toucher d'ailleurs. En outre, pour éviter le retour du son rétrogradé contre le centre, après la flexion sur les bords on pratiqua sur cette première membrane la canelure (simple ou double), périphérique ou amincissement. Cette particularité était en général, mal comprise. On y voyait une simple attache flexible alors qu'il y avait là surtout un effort pour empêcher l'écho sur la cuvette et l'onde rétrogradée avec « clapotis sonore » et « cercle stationnaire » (la zone centrale et celle annulaire vibrant à contrephase).

Le résultat fût, dans l'ensemble, assez piètre comme celui de tous les compromis. Le feutrage réduisait de moitié au moins le rendement de la membrane, tout en laissant une zone de résonance vers 80 et 100 périodes. Aux fréquences inférieures, le système a une allure élastique et l'amplitude est uniforme, mais au-dessus, il est nettement inerte, l'amplitude et le rendement tombent en même temps et de nombreux trous se produisent dans le spectre dû aux harmoniques multiples qui font vibrer le papier en ondes stationnaires. Un second succès technique eut lieu avec la membrane à rigoles concentriques. Cette disposition, en effet, crée un trajet plus long à l'onde qui se propage sans accroître sensiblement le poids et donne une rigidité plus grande au papier.

M. SEIGNETTE.

(*A suivre*)

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

Liste des Pièces Détachées

nécessaires à la construction du Récepteur SUPER-TRAFIC O. C. décrit dans ce numéro

1 châssis spécial	25. »	1 condensateur 0,5 MFd	5.50
2 condensat. variables 0,25/1000 quartz	120. »	14 condensateurs 0,1 MFd	50.40
2 cadrans démultiplicateurs	84. »	20 résistances 1/2 watt	40. »
1 jeu selfs accord et osc. 3 grammes	125.60	1 résistance 2 watts	3.10
2 transformateurs moyenne fréquence 500 kc./ à ajustables air	203. »	3 cond. fixes (1×6/1000 et 2×10/1000)	15.20
1 oscillateur moyenne fréquence 500 kc/	101.50	4 condensateurs fixes plats à 2 fr.	8. »
1 transformateur MF pour détect. diode	75. »	36 vis et écrous	4.50
2 supports de selfs quartz	20.80	10 m. fil américain	3.50
3 supports de lampes P8 quartz	38.40	2 m. fil blindé	6. »
5 supports de lampes P8	10. »	2 douilles et 2 bornes quartz	16.80
1 potentiomètre 500.000 ohms	19.85	1 support 4 broches et bouchon	3.50
1 inverseur bipolaire	10. »	1 support 2 broches	1.50
1 self choc quartz	19.20	1 jeu lampes (3 EF5 - 2 EF6 - EBC3 - EK2 - EL2)	334.40
1 cond. électrochimique 25 MFd	8.30	1 ébénisterie spéciale	200. »
1 — — 5 MFd	5.50		

En vente : Ets **RADIO-AMATEURS** : 46, Rue Saint-André-des-Arts PARIS - 6e

LES ÉTABLISSEMENTS

RADIO-AMATEURS

46, RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, PARIS (6e)

EXPOSENT AU 13e SALON DE LA T. S. F.

BALCON D'ANTIN **STAND N° 5**

SERVICE MILITAIRE DANS LA T.S.F

DANS LE GÉNIE, L'AVIATION OU SECTIONS RADIO DES DIVERS RÉGIMENTS

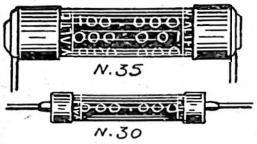
SOCIÉTÉ DE RADIOTÉLÉGRAPHIE ET PRÉPARATION MILITAIRE

Agréée par le gouvernement). 12, Rue de la Lune, PARIS-2e

La " T.S.F. pour Tous " est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio.

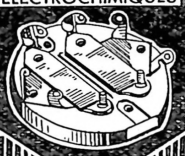
V. ALTER

LA PLUS GRANDE MARQUE FRANÇAISE DE PIÈCES DÉTACHÉES



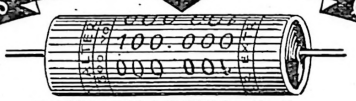
RÉSISTANCES NON BOBINÉES
n° 30 (1/2 w) n° 35 (1 w)
n° 40 (2 w) n° 50 (4 w)

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES
ANTIPARASITES — AJUSTABLES



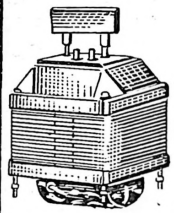
CONDENSATEURS
BM PLATS AU MICA
enrobés de matière moulée
EM TUBULAIRES
ou Plats au Mica, à Fils

PERSONNEL & CAPITAUX 100% FRANÇAIS — QUALITÉ & PRÉSENTATION IRRÉPROCHABLES

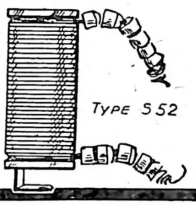


CONDENSATEURS E. P.
Tubulaires au Papier à Fils 1500 v.

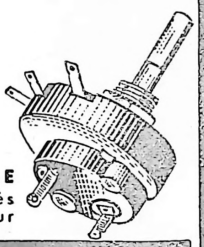
RÉSISTANCES à fort débit, verticales ou horizontales pour postes tous courants
Type S 52 et S 60 à prises



TOUS TRANSFORMATEURS
d'alimentation
SELFS pour Pygmys ou autres
TRANSFOS B.F.
Tôles courantes ou spéciales



VOLUME-CONTROLE
bobinés ou non bobinés
avec ou sans interrupteur



tél. DEFENSE: 20-90,91,92 — Ets M.C.B. & VÉRITABLE ALTER — 17 à 27, Rue Pierre-Lhomme - COURBEVOIE — tél. g. CLÉBALTER-COURBEVOIE

ATELIER MOIRET — Pub. JULIEN

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

RENSEIGNEMENTS
DANS LES BUREAUX
DE TOURISME DE:
PARIS-ST-LAZARE, PARIS-Mse, ROUEN R.D.

ONDES COURTES

EMISSION
RÉCEPTION

Postes
Pièces détachées
Dynactances, Selfs de choc
Isolateurs spéciaux
Condensateurs isolés au quartz
Démultiplicateurs, Mandrins nervurés
Quartz oscillant
et Support micrométrique

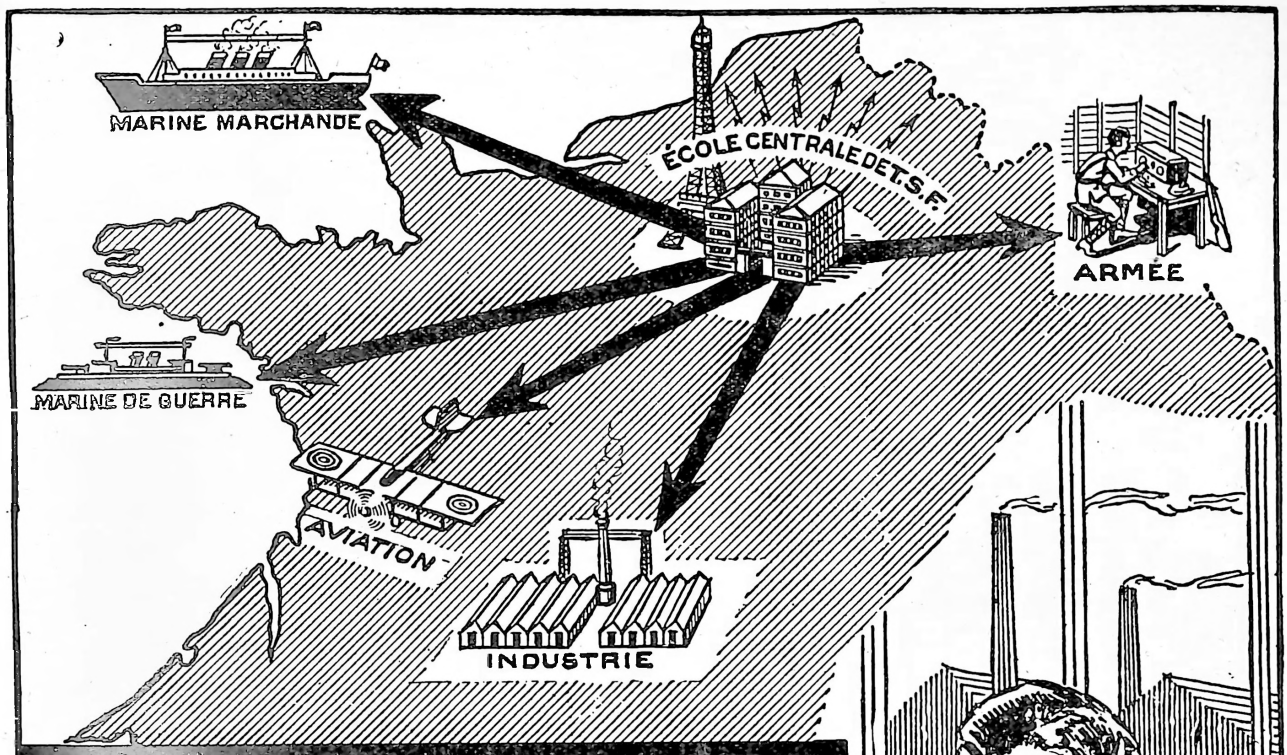
OCÉDYNE 4 lampes
A HAUTE FRÉQUENCE A ÉCRAN
le meilleur poste de 10 à 200 m.
SCHÉMA GRANDEUR NATURE 5 FR

Demandez le catalogue chez tous les bons revendeurs ou à

Dyna

DYNA

Az. CHABOT, 36, Av. Gambetta - PARIS



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, Rue de la Lune - PARIS (2e)

TOUTES LES PRÉPARATIONS

PROFESSIONNELLES : Radiotélégraphistes des Ministères et grandes administrations, Ingénieurs, Sous-ingénieurs radio, Chefs Monteurs, Opérateur des stations de T S F. Coloniales, Radio Aéronautique civile.

MILITAIRE, GÉNIE : Chef de Poste et Elèves Officiers de Réserve.
AVIATION : Breveté Radio. — MARINE : Breveté Radio.

Durée des études 6 à 10 mois. L'Ecole s'occupe du placement de ses élèves. Cours du jour et du soir par correspondance.

BON A DÉCOUPER

Monsieur le Directeur,

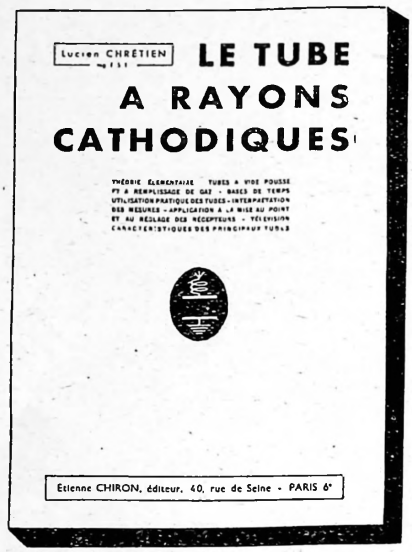
Veuillez m'adresser **sans engagement de ma part,** la documentation complète concernant les préparations professionnelles et militaires de l'Ecole Centrale de T. S F.

Nom .....

Adresse .....

La " T. S. F. pour Tous " est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio

Deux ouvrages indispensables à nos lecteurs



PRIX : **8 frs** — FRANCO : **8.50**

Hier le tube à rayons cathodiques était un instrument d'une effarante complexité. Aujourd'hui nous traversons la période d'adaptation.

Demain le tube à rayons cathodiques sera sans doute entre toutes les mains. Ce sera pour le spécialiste un instrument de première nécessité au même titre que l'ondemètre hétérodyne ou le simple voltmètre.

Cet ouvrage sera donc très utile, aux constructeurs, dépanneurs, auditeurs, enfin à tous ceux qui s'intéressent à la RADIO.

UN VOLUME DE 80 PAGES

PRIX : **10 frs** — FRANCO : **11 frs**

Que manque-t-il le plus aux amateurs et petits constructeurs au moment d'entreprendre le montage d'un récepteur ?

Une abondante documentation technique leur permettant de faire le projet rationnel de ce récepteur !

Le présent ouvrage comble cette lacune et sera d'un précieux secours aux étudiants en radiotechnique, monteurs, metteurs au point, dépanneurs et constructeurs RADIO.

BON à DÉCOUPER et à RETOURNER à E. CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine, Paris-6e

Monsieur, Veuillez m'adresser dès parution,

L'ART DES MESURES PRATIQUES EN T.S.F. de **Lucien Chrétien**. . Frs 17. »

FICHES TECHNIQUES DE T. S. F. de **P.-L. Courier** . . . . . Frs 11. »

Total . . . Frs 28. »

contre la somme que je vous adresse par mandat — ou chèque — ou votre compte chèques postaux.

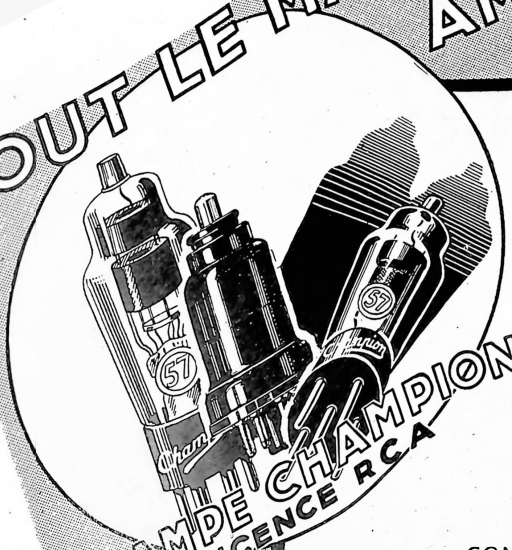
Votre nom .....

Votre adresse .....

PARIS 53.35
BELGIQUE 1644.60
SUISSE I. 33.57

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

TOUT LE MATERIEL RADIO AMERICAIN DE GRANDE CLASSE



LAMPES **CHAMPION** (LIC. R.C.A.)
EN VERRE ET EN MÉTAL
PICK-UPS ET AMPLIFICATEURS
WEBSTER

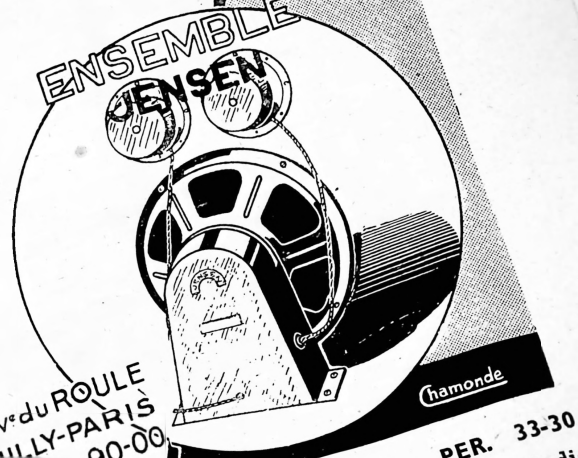
CONDENSATEURS CORNELL DUBILIER
POTENTIOMÈTRES - LES FAMEUX
DYNAMIQUES **JENSEN.**

NOUVEAUTÉ, L'ENSEMBLE **JENSEN**
HAUTE FIDÉLITÉ
COMPOSÉ D'UN **BOOMER** POUR LES NOTES GRAVES ET DEUX **TWEETERS** POUR LES NOTES AIGUES

MATÉRIEL COMPLET DEBOR POUR L'EQUIPEMENT SONORE DES SALLES DE CINEMA, AVEC LE NOUVEL AMPLIFICATEUR WEBSTER D.C. 76 DUO-CHANNEL

TOUS POSTES AMERICAINS DE GRANDES MARQUES

CONSTRUCTEURS, RÉCLAMEZ LA DOCUMENTATION AMÉRICAINE COMPLÈTE AUX ÉTABLISSEMENTS



DEBOR 39, av. du ROULE NEUILLY-PARIS Tél. MAI. 90-00

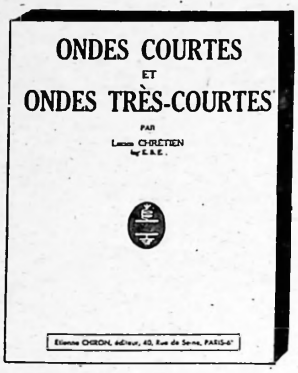
Nouvelle adresse : 13, RUE G. EIFFEL, LEVALLOIS-PARIS - TÉL. PER. 33-30

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio

AMATEURS D'ONDES COURTES VOUS LIREZ AVEC PROFIT

par Lucien CHRÉTIEN

(Ing. E. S. E.)



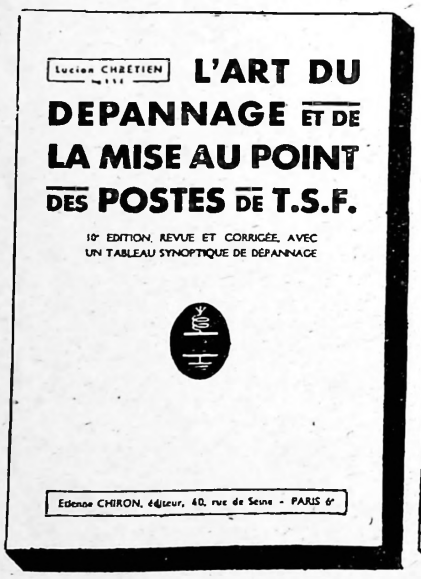
PRIX : **20** Frs — FRANCO **21** Frs **50**

RÉSUMÉ DU SOMMAIRE

La propagation des ondes - Principaux montages d'émission - Contrôle de stabilité par le quartz - Les antennes pour ondes courtes - L'émission d'amateur.

Les récepteurs d'ondes courtes - Les montages Schnell - Reinartz à H.F. - Les super-hétérodynes ondes courtes - Les adaptateurs - Les postes secteurs pour ondes courtes - La superréaction - L'émission - La réception et la propagation des ondes courtes

PRIX EXCEPTIONNEL D'ENSEMBLE : 40 frs au lieu de 47 frs



PRIX : **16** Frs — FRANCO **17** Frs

PRIX : **15** Frs — FRANCO **16** Frs

PRIX : **16** Frs — FRANCO **17** Frs

Monsieur. — Veuillez m'adresser l'ensemble des 3 ouvrages ci-dessus contre la somme de 40 fr. + 3 fr. de port que je vous adresse par mandat, chèque ou chèque postal à votre compte chèque postaux.

Votre adresse .....

Votre nom .....

PARIS 63-35
BELGIQUE 1844-60
SUISSE I 33-57

BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER A ÉTIENNE CHIRON ÉDITEUR 40, RUE DE SEINE PARIS-VIe

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F pour Tous", c'est la meilleure des références

RYVA

BOBINAGES 125 ET 475 KILOCYCLES

deux séries incomparables par leur régularité et leur rendement

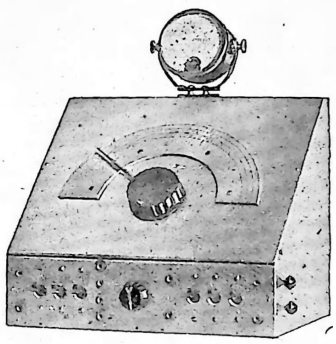
Bobinages à air dont la sélectivité égale celle des bobinages à fer - Suppression du souffle inhérent aux bobinages à fer - Stabilité absolue assurant une musicalité idéale.

SÉRIE 600 - Jeu à 2 gammes et ondes courtes séparées

SÉRIE 700 - Jeu à 3 gammes (sur le même tube) Trimmer et P O G O. sur stéatite fixés sur bobinages - Trimmer O.C. unique fixé sur le condensateur variable ou de preference completement séparé.

AUTRES FABRICATIONS : Supports de lampes - Blindages de lampes - Selfs de filtrage et Paddings

RYVA, Constructeur, 22, ALLÉE FLANDRIN, 22
à LIVRY-GARGAN (S.-&-O.) Téléph. : LE RAINCY 14-44



ONDEMETRES HÉTÉRODYNES

BIPLEX

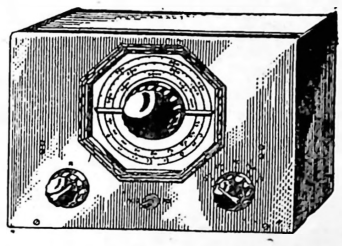
HÉTÉRODYNES T.O. A COUPLAGE ÉLECTRONIQUE

CAPACIMÈTRES POUR LA MESURE DES TRÈS FAIBLES CAPACITÉS

BOUCHET & Cie

30 BIS, UE CAUCHY - PARIS (15e)

TÉLÉPHONE : V.U. 45-93



(de 15 à 3000 mètres)

ATTENTION..!

REPRESENTATIVES WANTED

RADIO Manufacturers, Wholesale Distributors & Dealers

WE can SUPPLY all type COMPONENT PARTS, speakers, valves, microphones, amplifiers, short wave transmitters & receive s, midget sets, all-wave radio sets in rivat brands - all type of RADIO MATERIAL at LOWEST competitive PRICES ! WRITE FOR SPECIAL QUOTATIONS !

DAVID L. MARKS, EXPORT MANAGER

E. HANCOCK - EXPORT COMPANY

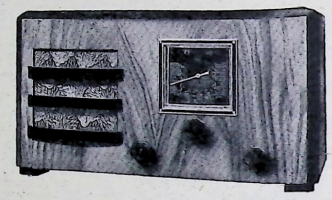
P. O. Box 424 - Rennsselaer, N. Y. U. S. A. Cable Address "HANCOCK"

RÉGULARITÉ PARFAITE DANS LE SUCCÈS...

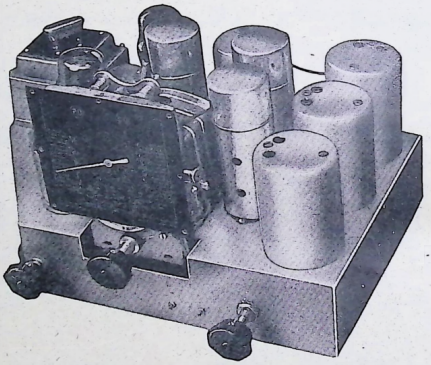
UN RECEPTEUR QUI CARACTÉRISE UNE SAISON

LA RÉALISATION LE RC.5

PAR R. CLAVEL



RENDEMENT MAXIMUM
POUR UN
MINIMUM D'ENCOMBREMENT



GRANDE SENSIBILITÉ
4 tubes multiples américains
GRANDE PURETÉ
MF sur 450 kilocycles
GRANDE MUSICALITÉ
HAUT PARLEUR
A HAUTE FIDÉLITÉ
RENDEMENT
REMARQUABLE
SUR ONDES COURTES

•

PRIX DE REVIENT
RÉDUIT A L'EXTRÊME

LECTEURS, NE MANQUEZ PAS EN RENDANT VISITE A NOTRE STAND DU 13E SALON INTERNATIONAL DE LA T.S.F.
(STAND 5, BALCON D'ANTIN)

DE VOUS RENSEIGNER SUR LE REMARQUABLE POSTE RC. 5, QUI SERA EXPOSÉ : EN PIÈCES DÉTACHÉES, EN CHASSIS ET COMPLET

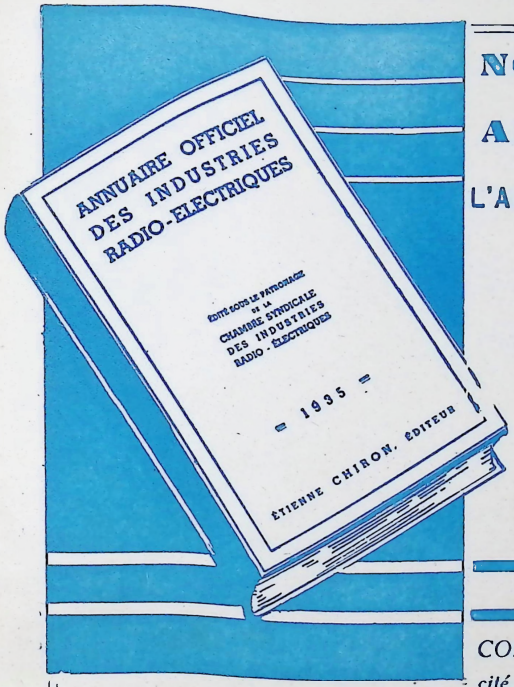
RADIO - AMATEURS

46, RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS — **PARIS (6e)**

Le Gérant : Étienne CHIRON

Les Ets ARAC, 259 Faub. St-Martin, Paris

L'ANNUAIRE OFFICIEL DES INDUSTRIES RADIOÉLECTRIQUES... VIENT DE PARAITRE



NOUS VOUS OFFRONS UNE ANNONCE GRATUITE DANS L'ANNUAIRE OFFICIEL DE LA T. S. F.

Toutes les adresses...

- par ordre alphabétique...
  par spécialité...
  par départements...

Toute la documentation...

- commerciale...
  technique...
  juridique...

Cet annuaire qui se trouvera sur le bureau de tous les chefs d'entreprises Radio,

est

LE MEILLEUR INSTRUMENT DE DIFFUSION

POUR LA PUBLICITÉ DE VOTRE FABRICATION

CONSTRUCTEURS, vous devez figurer dans la publicité de notre annuaire qui **VOUS AIDERA A VENDRE**

POUR LA PUBLICITÉ DE CET ANNUAIRE TÉLÉPHONEZ A DANTON 47-56 OU ÉCRIVEZ-NOUS : EDITIONS E. CHIRON, 40, RUE DE SEINE, PARIS (VI^{e})

BULLETIN DE SOUSCRIPTION DONNANT DROIT A UN GROSSISSEMENT

Désirant bénéficier de l'offre d'un grossissement gratuit de mon nom et du nom de ma firme dans... l'ANNUAIRE OFFICIEL DE LA CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES RADIO-ELECTRIQUES... Je souscris à l'achat d'..... exemplaire..... au prix spécial de 20 fr. au lieu de 25 fr., dont je vous envoie le montant par mandat ou chèque postal à votre compte - Paris 53.35.

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 5.000 professionnels de la Radio

quelles que soient
vos possibilités
et vos exigences...

Princeps

le haut-parleur

tellement supérieur et si différent

seul
est intégralement conforme à vos desiderata

du nord au sud, de l'est à l'ouest...

3 séries - 2 types - 14 modèles
toujours en stock permanent

chez ses distributeurs officiels régionaux :

Ets. E. R. I. N., 33, Boulevard des Ecoles, LILLE
— KESPY, 24, Rue de Poitiers, VICHY
— RADIO-BORDEAUX, 3, R. Duffour-Duberger, BORDEAUX
— BOUSSU, 8, Rue Sainte-Croix, TOULOUSE
— C. E. M. S., 8, Rue Beaumont, MARSEILLE
— CHARLAS, Rue Casimir-Brenier, GRENOBLE
— IDEAL-RADIO, 97, Avenue de Saxe, LYON
— CLEMENT, 36 bis, Rue des Chamoines, CAEN

et aux usines d'ISSY-LES-MOULINEAUX
27, RUE DIDEROT ——— MIChelet 09-30

parmi cette gamme exclusive répondant à tous les besoins la série "VERITAS"

une nouvelle fabrication des
ETS. A. LEPEUVE & Cie

synonyme de supériorité

Publ. J. A. Nunès-80